



Liikenne- ja
viestintäministeriö

Liikennejärjestelmän talvikestävyys

Työryhmän mietintö 1.11.2010

Liikenne- ja viestintäministeriön

toiminta-ajatus

Liikenne- ja viestintäministeriö edistää yhteiskunnan toimivuutta ja väestön hyvinvointia huolehtimalla siitä, että kansalaisten ja elinkeinoelämän käytössä on laadukkaat, turvalliset ja edulliset liikenne- ja viestintäyhteydet sekä alan yrityksillä kilpailukykyiset toimintamahdollisuudet.

visio

Suomi on eturivin maa liikenteen ja viestinnän laadussa, tehokkuudessa ja kansainvälisessä osaamisessa.

arvot

Rohkeus

Oikeudenmukaisuus

Yhteistyö



Julkaisun nimi

Liikennejärjestelmän talvikestävyys. Työryhmän mietintö

Tekijät

Työryhmä, puheenjohtaja hallitusneuvos Mikael Nyberg, sihteeri suunnittelija Leena Sirkjärvi

Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä

Liikenne- ja viestintäministeriö 8.6.2010

Julkaisusarjan nimi ja numero

**Liikenne- ja viestintäministeriön
julkaisu 39/2010**

ISSN (verkkojulkaisu) 1798-4045

ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-243-193-6

HARE-numero

Asianumero

Asiasanat

Liikennejärjestelmä, talvikestävyys

Yhteyshenkilö

Hallitusneuvos Mikael Nyberg

Muut tiedot

Tiivistelmä

Ankara talvi 2009–2010 osoitti Suomen liikennejärjestelmän haavoittuvuuden vaativissa talviolosuhteissa. Viime vuosien lauhdat talvet ovat vähentäneet varautumista talviliikenteen häiriöihin. Menneen talven kylmyys ja runsaslumisuus vaikuttivat erityisesti juna- ja meriliikenteen toimivuuteen, mutta koettelivat myös muiden liikennemuotojen toimintavarmuutta. Liikennejärjestelmän toimintakyky on keskeinen edellytys elinkeinoelämän kuljetuksille ja kilpailukyvyille sekä kansalaisten liikkumiselle ja maamme hyvinvoinnille. Kuljetus- ja matkaketjujen kannalta erityisen tärkeää on liikennöinnin luotettavuus ja matkan sujuvuus. Liikenteen häiriöillä onkin merkittäviä yhteiskunnallisia vaikutuksia ja kustannuksia, mutta niiden suuruuteen on mahdollista vaikuttaa riittävillä ennakkoivilla toimenpiteillä ja häiriön hallinnalla.

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti 8.6.2010 työryhmän selvittämään, minkälainen on Suomen liikennejärjestelmän talvikestävyys ja minkälaisia haasteita talvi aiheuttaa eri liikennemuodoille. Työryhmän tavoitteena on ollut arvioida, mikä on tämän hetkinen liikenneinfrastruktuurin tila ja välityskyky, kaluston riittävyys sekä selvittää toimenpiteitä, joilla parannetaan talviliikenteen toimivuutta, luotettavuutta ja sujuvuutta.

Työryhmä esittää seuraavia toimenpiteitä liikennejärjestelmän talvikestävyyden parantamiseksi:

1. Vastuutahot kehittävät ja ylläpitävät ajantasaista liikenteen tilannekuvaa
2. Kaikissa liikennemuodoissa parannetaan toimijoiden (viranomaisten, operaattoreiden, palveluntuottajien) välistä yhteistyötä ja tiedonvaihtoa
3. Sopimuskäytäntöjä kehitetään
4. Liikennevirasto laatii talvikestävyyden kokonaisriskiarvion
5. Rautatieliikenteessä parannetaan kunnossapitoa ja asiakasinformaatiota
6. Tiedonvaihtoa ja talviliikenneosaamista kehitetään merenkulussa
7. Lentoliikenteen talvikestävyyttä kehitetään osana normaalia toimintaa
8. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kannalta kriittiset kohdat selvitetään
9. Elinkeinoelämän kuljetusten riskit ja niiden hallinta selvitetään

Publikation

Trafiksystemets vintertålighet. Arbetsgruppsbetänkande

Författare

Arbetsgrupp, regeringsrådet Mikael Nyberg (ordförande), planerare Leena Sirkjärvi (sekreterare)

Tillsatt av och datum

Kommunikationsministeriet 8.6.2010

Publikationsseriens namn och nummer

**Kommunikationsministeriets
publikationer 39/2010**

ISSN (webbpublikation) 1798-4045

ISBN (webbpublikation) 978-952-243-193-6

HARE-nummer

Ärendenummer

Ämnesord

Trafiksystem, vintertålighet

Kontaktperson

Regeringsrådet Mikael Nyberg

Övriga uppgifter

Rapporten är på finska.

Sammandrag

Den stränga vinter 2009–2010 avslöjade hur sårbart det finländska trafiksystemet är i krävande vinterförhållanden. De senaste årens milda vintrar har minskat beredskapen för störningar i vintertrafiken. Den ovanligt kyliga och snörika vintern påverkade särskilt tågtrafiken och sjöfarten, men satte också andra trafikformers driftsäkerhet på prov. Att trafiksystemet är funktionsdugligt är en avgörande förutsättning för näringslivets transporter och konkurrenskraft och likaså för medborgarnas rörlighet och vårt lands välbefinnande. Med tanke på transport- och reskedjorna är det speciellt viktigt att trafiken löper säkert och resorna smidigt. Störningar i trafiken medför betydande samhällsliga konsekvenser och kostnader, men det är möjligt att inverka på deras storlek med tillräckliga förebyggande åtgärder och effektiv hantering av störningar.

Kommunikationsministeriet tillsatte den 8.6.2010 en arbetsgrupp för att utreda hur vintertåligheten i det finländska trafiksystemet är och vilka utmaningar vintern ställer på de olika trafikformerna. Arbetsgruppen har haft som mål att bedöma trafikinfrastrukturens nuläge och kapacitet och materielens tillräcklighet samt att ta fram åtgärder för att förbättra vintertrafikens funktionsduglighet, pålitlighet och smidighet.

Arbetsgruppen föreslår följande åtgärder för att förbättra trafiksystemets vintertålighet:

1. Ansvariga instanser utvecklar och upprätthåller en lägesbild i realtid om trafiken
2. I alla trafikformer förbättras samarbetet och informationsutbytet mellan olika aktörer (myndigheter, operatörer, serviceproducenter)
3. Avtalspraxis utvecklas
4. Trafikverket gör en heltäckande riskbedömning av vintertåligheten inom vägtrafiken
5. Inom järnvägstrafiken förbättras underhållet och kundinformationen
6. Inom sjöfarten utvecklas informationsutbytet och kompetensen i fråga om vintertrafik
7. Inom flygtrafiken utvecklas vintertåligheten som en del av den normala verksamheten
8. De kritiska punkterna med tanke på trafiksystemets driftsäkerhet utreds
9. Näringslivet undersöker logistikens tolerans mot risker

Date
1 November 2010

Title of publication

Winter resilience of the transport system. Working group report

Author(s)

Working group, Mikael Nyberg, Director of Transport System Unit (chair), Leena Sirkjärvi, Coordinator (secretary)

Commissioned by, date

Ministry of Transport and Communications, 8 June 2010

Publication series and number

**Publications of the Ministry of
Transport and Communications
39/2010**

ISSN (online) 1798-4045

ISBN (online) 978-952-243-193-6

Reference number

Keywords

Transport system, winter resilience

Contact person

Mikael Nyberg, Director of Transport System Unit

Other information

The report is in Finnish.

Abstract

The severe winter of 2009-2010 showed that the Finnish transport system is vulnerable under harsh winter conditions. Due to the mild winters of the past few years, preparations for disturbances in winter-time transport have been reduced. The cold and snowy weather conditions last winter had an adverse effect on the functioning of train transport and maritime transport, in particular, but other transport modes were also affected. For businesses to carry out transports and to be competitive, the transport system needs to function smoothly. This is also necessary for the mobility and personal well-being of individual citizens. In terms of transport and travel chains, the reliability of transport services and smooth travel are of key importance. Traffic disturbances have major impacts on society and give rise to costs, but it is possible to influence their scale through sufficient forward-looking measures and disturbance management.

On 8 June 2010, the Ministry of Transport and Communications appointed a working group to examine the ability of the Finnish transport system to withstand harsh winter conditions and the challenges that winter poses to different modes of transport. The purpose of the working group was to explore the current state and capacity of the transport infrastructure and the sufficiency of equipment, and to map out measures to improve the functioning, reliability and smoothness of winter-time transport.

The working group puts forward the following measures to improve winter resilience of the transport system:

1. The responsible parties develop and maintain up-to-date transport situation awareness systems
2. Cooperation and exchange of information between players involved (authorities, operators, service-providers) is improved in all modes of transport
3. Contractual arrangements are developed
4. The Finnish Transport Agency carries out an overall risk assessment of the ability of the road transport system to withstand harsh winter conditions
5. Maintenance and customer information are improved in rail transport
6. Exchange of information and expertise in winter-time transport are developed in maritime transport
7. Winter resilience of air transport is developed as part of normal operations
8. Measures are taken to identify issues that are critical for the operational reliability of the transport system
9. Business operators examine the risk tolerance of logistics

Liikenne- ja viestintäministeriölle

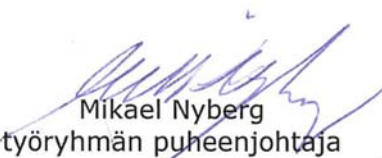
Liikenne- ja viestintäministeriö asetti 8.6.2010 työryhmän selvittämään liikennejärjestelmän talvikestävyyttä. Työryhmän tehtävänä on ollut selvittää Suomen talviliikenteen ongelmat sekä eri liikennemuotojen talvikestävyys, selvittää kuinka liikennejärjestelmän toimivuus varmistetaan myös talvella sekä laatia toimenpide-ehdotukset talviliikenteen toimivuuden varmistamiseksi.


Työryhmän puheenjohtajana on toiminut hallitusneuvos Mikael Nyberg liikenne- ja viestintäministeriöstä ja jäseninä ovat toimineet liikenneneuvos Tuomo Suvanto liikenne- ja viestintäministeriöstä, ylijohtaja Anne Herneoja Liikennevirastosta, osastonjohtaja Sanna Sonninen Liikenteen turvallisuusvirastosta, kunnossapitopäällikkö Heikki Heinijoki Finavia Oyj:stä sekä turvallisuusjohtaja Yrjö Poutiainen VR-Yhtymästä. Työryhmän sihteereinä ovat toimineet suunnittelija Leena Sirkjärvi liikenne- ja viestintäministeriöstä sekä ylitarkastaja Jukka Väisänen Liikennevirastosta. Työryhmän toimikausi oli 1.6.2010–31.10.2010, minkä aikana työryhmä kokoontui seitsemän kertaa.

Työryhmän toimintaa ohjaamaan asetettiin laajempi ohjausryhmä, jonka puheenjohtaja on toiminut osastopäällikkö, ylijohtaja Minna Kivimäki liikenne- ja viestintäministeriöstä ja jäseninä ovat toimineet hallitusneuvos Mikael Nyberg liikenne- ja viestintäministeriöstä, pääjohtaja Juhani Tervala Liikennevirastosta, ylijohtaja Olli Lindroos Liikenteen turvallisuusvirastosta, ylimeteorologi, tutkija Ilkka Juga, Ilmatieteen laitokselta, apulaisjohtaja Kauko Hakunti Finavia Oyj:stä, divisioonajohtaja Pertti Saarela VR-Yhtymä:stä, johtava asiantuntija Raimo Mansukoski Elinkeinoelämän keskusliitosta sekä johtaja Anja Peltonen Kuluttajavirastosta. Ohjausryhmä kokoontui työryhmän toimikauden aikana kaksi kertaa.

Työryhmä teetti liikennejärjestelmän talvikestävyyydestä ulkopuolisen taustaselvityksen. VTT:n laatimassa *Liikennejärjestelmän talvikestävyys* -selvityksessä on tarkasteltu liikennemuotojen talviliikenteen olosuhteita ja haasteita Suomessa sekä laadittu yhteenveto eri liikennemuotojen talvikestävyyydestä. Taustaselvitystyön yhteydessä on kuultu laajasti alan toimijoita. Työryhmän toimenpide-ehdotukset perustuvat osittain mainittuun selvitykseen.

Saatuana työnsä päätökseen, työryhmä kunnioittaen luovuttaa raporttinsa liikenne- ja viestintäministeriölle Helsingissä 1 päivänä marraskuuta 2010.


Mikael Nyberg
työryhmän puheenjohtaja


Heikki Heinijoki


Anne Herneoja


Yrjö Poutiainen


Sanna Sonninen


Tuomo Suvanto


Jukka Väisänen


Leena Sirkjärvi

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	3
2.	Talviolosuhteet Suomessa.....	3
2.1	Talviolosuhteiden vaikutukset eri liikennemuodoille	4
3.	Liikennejärjestelmän toimintahäiriöiden vaikutukset	5
3.1	Toimintahäiriöiden vaikutukset yhteiskunnan toimintoihin	5
3.2	Toimintahäiriöiden aiheuttamat kustannukset yhteiskunnalle	6
4.	Liikennemuotojen talvikestävyys	7
4.1	Tieliikenne	8
4.2	Rautatieliikenne	10
4.3	Meriliikenne.....	12
4.4	Lentoliikenne	15
4.5	Kaupunkiliikenne.....	16
5.	Mahdollisia ratkaisuja liikenteen toimintavarmuuden parantamiseksi.....	17
5.1	Liikenteen hallinta	17
5.2	Älyliikenteen mahdollisuudet häiriöiden hallinnassa	17
5.3	Osapuolten välinen yhteistyö ja toimien koordinointi	18
5.4	Varautumissuunnitelmien ja varajärjestelmien kehittäminen.....	19
5.5	Kriittisen infrastruktuurin kehittäminen ja kunnon ylläpito	19
6.	Yhteenveto ja johtopäätökset	20
7.	Työryhmän esitys	22

1. Johdanto

Talvella 2009–2010 tapahtuneet liikenteen häiriöt osoittivat Suomen liikennejärjestelmän haavoittuvuuden vaativissa talviolosuhteissa. Viime vuosien leudot ja vähälumiset talvet ovat vähentäneet varautumista talviliikenteeseen. Talven 2009–2010 kylmyys ja runsaslumisuus koettelivat erityisesti juna- ja meriliikennettä, mutta vaikuttivat myös muiden liikennemuotojen toimivuuteen.

Menneen talven rautatieliikenteen toimintavaikkeudet kohdistuivat sekä pääkaupunkiseudun lähijuna- että valtakunnalliseen kaukoliikenteeseen. Ongelmat liittyivät niin raideliikenteen kalustoon, rataverkkoon kuin informaatiojärjestelmien toimivuuteenkin. Meriliikenteen toimivuutta vaikeutti kylmän talven aiheuttama ahtojäätilanne Suomenlahdella. Laivoja juuttui kiinni jäihin, osa laivaliikenteen vuoroista myöhästyi ja joitakin yhteyksiä jouduttiin peruuttamaan. Myös maantie- ja lentoliikenteessä talvi aiheutti myöhästymisiä sekä vaikeutti liikenteen sujuvuutta. Erityisesti maan eteläisissä osissa merkittäväksi ongelmaksi muodostuivat suuren lumenkertymän vaikutukset kaupunkien ahtailla kaduilla. Käsityksiin liikennejärjestelmän talvikestävyydestä vaikutti merkittävästi myös median antama kuva talven tapahtumista. Erityisesti raideliikenteen vaikeuksia käsiteltiin laajasti monissa viestimissä.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuus on keskeinen edellytys elinkeinoelämän kuljetuksille, kansalaisten liikkumiselle sekä maamme kilpailukyvyllä ja hyvinvoinnille. Matkustajan ja elinkeinoelämän toimitusketjujen kannalta erityisen tärkeää on liikennöinnin luotettavuus ja matkan sujuvuus. Kuljetus- ja matkaketjujen häiriöityminen vaikuttaa lukuisiin yhteiskunnan toimialarajat ylittäviin toimintoihin sekä johtaa monesti ongelmien ketjuuntumiseen. Liikenteen häiriöillä on merkittäviä välittömiä ja välillisiä yhteiskunnallisia vaikutuksia ja kustannuksia. Pahimmillaan liikenteen häiriöt aiheuttavat vakavia seurauksia yhteiskunnan toiminnassa, sillä liikennejärjestelmän toimivuudella on keskeinen rooli mm. perushyödykkeiden jakelussa, sairaanhoidossa, teollisuudessa ja metsätaloudessa. Häiriöiltä on tuskin kokonaan mahdollista välttyä, mutta riskin suuruuteen on mahdollista vaikuttaa varautumiseen liittyvillä toimenpiteillä ja yhteiskunnallisten panosten määrällä. Riittävällä varautumisella ja asianmukaisella riskienhallinnalla voidaan pienentää häiriön uhkaa ja lieventää ongelmatilanteiden vaikutuksia yhteiskuntaan. Liikennejärjestelmän talvikestävyyttä on parannettava liikenteen sujuvuuden ja luotettavuuden varmistettavaksi. Erityisen tärkeää on taata joukkoliikenteen toimivuus myös vaikeissa talviolosuhteissa.

2. Talviolosuhteet Suomessa

Muuttuvassa ilmastossa myös sääriippuvien toimintojen riskit muuttuvat. Toimintojen suunnittelun ja päätöksenteon haasteena on alati muuttuva toimintaympäristö ja sen synnyttämät riskit. Ilmatieteen laitoksen tutkimusten mukaan ilmastonmuutos ilmenee Suomen ilmastossa erityisesti talviolosuhteissa. Tämä on ilmentynyt erityisesti tavallista leudompina talvina, kun joulou-maaliskuun keskilämpötilat ovat olleet aiempaa korkeampia. Talvien keskilämpötilojen noususta huolimatta vaihtelu talvien lämpötilojen välillä voi olla suurta ja vaihteluvälin kasvaminen on mahdollista. Vaihtelujen aiheuttama epävarmuustekijä on syytä ottaa huomioon myös liikennejärjestelmän toimintavarmuuden ylläpitämisessä.

Ilmatieteen laitoksen mittauksen mukaan viime talvi oli koko maassa keskimääräistä kylmempi. Talven keskilämpötila oli kolmesta viiteen astetta keskimääräistä kylmempi ja pakkasen jatkui yhtäjaksoisesti ennätyspitkään. Maan eteläosissa oli myös poikkeuksellisen paljon lunta. Esimerkiksi Helsingissä mitattiin 61 vuorokautta kestänyt pakkasjakso ja kaupungissa on ollut yhtä paljon lunta viimeksi vuonna 1970. Viimeisen 50 vuoden aikana vastaavanlainen talvi on toistunut kerran 5-10 vuodessa. Lapissa vastaavia talvia esiintyy kerran 3-5 vuodessa. Vastaavan talven toistumisen tarkka ennustaminen on kuitenkin vaikeaa.

Riski viime talven kaltaisen sään toistumiseen on olemassa, vaikka kylmät ja runsaslumiset talvet tulevat harvenemaan ilmastonmuutoksen myötä. Kylmät talvet voivat esiintyä esimerkiksi peräkkäisinä vuosina, vaikka niiden keskimääräinen toistuvuus harvenisikin. Jos ilmastonmuutos otetaan huomioon, vastaavanlaisen kylmän ja runsaslumisen talven kuten Etelä-Suomessa oli, ennustetaan toistuvan kerran 15–20 vuodessa. Jatkossa kylmät talvet harvinaistuvat

entisestään ja vuonna 2030 niitä arvioidaan toistuvan kerran 40 vuodessa. On kuitenkin otettava huomioon, että lauhankin talven aikana voi ilmetä ajoittaisia kylmempiä jaksoja, mikä vaikuttaa liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen.

Ilmatieteen laitoksen ennusteiden mukaan ilmasto jatkaa lämpenemistään. Viime vuosien leudot talvet ovat osoittaneet, että osittain on jo totuttu ilmastomuutoksen mukanaan tuomaan lämpenemiseen. Ilmaston lämmetessä muut säätilojen ääri-ilmiöt tulevat kuitenkin lisääntymään. Kosteaa ja lämmintä ilmaa vaikuttaa mm. voimakkaiden tuulten ja myrskyjen lisääntymiseen. Poikkeuksellisia sään ääri-ilmiöitä tulee esiintymään talven lisäksi myös muina vuodenaikoina.

2.1 Talviolosuhteiden vaikutukset eri liikennemuodoille

Liikennejärjestelmän talvikestävyydellä tarkoitetaan eri liikennemuotojen toimintavarmuutta erilaisissa talviolosuhteissa. Toimintavarmuus voidaan yhdistää esimerkiksi liikennemuotojen täsmällisyyteen, luotettavuuteen ja turvallisuuteen sekä liikennepalvelujen toimivuuteen. Erilaiset talvet aiheuttavat hyvin erilaisia haasteita eri liikennemuodoille. Toiselle liikennemuodolle vaikea talvi voi olla toiselle poikkeuksellisen helppo ja ongelmaton. Alla olevassa taulukossa on kuvattu tavallisimmat talviolosuhteet ja niiden vaikutusten taso eri liikennemuodoille. Haasteena yhteiskunnalle ovatkin hyvin erilaiset ja vaihtelevat talvet, jotka koettelevat liikennemuotoja eri tavoin (taulukko 1).

Taulukko 1. Talviolosuhteiden vaikutukset eri liikennemuodoille

Talviolosuhte/ liikennemuoto	Tie- liikenne	Raide- liikenne	Meri- liikenne	Lento- liikenne
Kova pakkasen				
Kovan pakkasen lauhtuminen				
Pitkäkestoinen pakkasen				
Lumisade				
Suuri lumikertymä				
Tuuli				
Alijäähtyneen veden sade				
Leuto, sateinen talvi				
Lämpötilavaihtelu nollan tienoilla				
haastava	kohtalaisen haastava		neutraali	

Tieliikenteen kannalta haastavimmat keliolosuhteet ovat erittäin rankka lumisade ja yllättävä liukkaus. Poikkeuksellisen voimakas lumen kertyminen aiheuttaa haasteita auraukselle ja taajama-alueilla pitkään jatkuessaan myös lumenkuljetukselle. Lumisade synnyttää myös näkyvyyshaittoja. Suomessa lumen sadanta (aikayksikössä) on kuitenkin keskimäärin maltillista, minkä vuoksi vain harvoin säätilanteet voivat synnyttää merkittäviä liikennehäiriöitä. Suomessa esiintyy tavanomaisesta poikkeavia, intensiteetiltään voimakkaampia sateita kerran tai pari talvessa. Toinen keskeinen häiriötekijä on alueellisesti laaja ja yllättävä alijäähtynyt vesisade, joka peittää teiden pinnat liukkaalla ja paksulla jääkerroksella. Ongelmallisia ovat myös nopeasti vaihtuvat kelit. Merkittävimmät ongelmat ilmenevät, kun vaikutusalue on suuri, häiriötä synnyttävä keliolosuhde on pitkäaikainen ja poikkeuksellinen tilanne kohdistuu vilkkaasti liikennöidylle tieosuudelle. Teiden kunnossapito on mitoitettu siten, että tiet pystytään pitämään kulkukelpoisina koko talven ympäri ympärivuorokauden yksittäisiä poikkeustapauksia lukuun ottamatta. Maantieliikenteen osalta viime talvi oli kohtuullisen ongelmaton haasteellisista olosuhteista huolimatta.

Raideliikenteelle vaikeimpia sääolosuhteita ovat pitkät ja ankarat pakkasjaksot, runsaat lumisateet sekä voimakkaat tuulet. Vaihteisiin, ajolankoihin, laiturikauloihin ja ratapihoille kertyvä lumi heikentää rataverkon toimintakykyä. Vaihteisiin kertynyt lumi ja jää täytyy sulattaa tai poistaa. Lumi ja jää kertyvät myös junakaluston alustarakenteisiin. Kaluston sulattamisen vuoksi kalusto voi olla pois käytöstä pitkiäkin aikoja, koska sulattamiseen tarvittavat hallitilat ja laitteet ovat ankarimmissa olosuhteissa riittämättömät. Näin tapahtui talven 2009–2010 poikkeuksellisen ankarissa olosuhteissa.

Meriliikenteen kannalta haasteellisimmat olosuhteet ovat tuulisuus sekä pitkään jatkuva pakkas ja lumisade. Pakkanen vaikuttaa suoraan jäätalven ankaruuteen ja jäiden paksuuteen, mikä osaltaan vaikuttaa mm. jäänmurtajien tarpeeseen. Merenkululle hankalia talvia ovat keskimääräiset talvet, jolloin pakkasjaksojen väliset leudommat kovatuuliset jaksot aiheuttavat jään liikkumista ja sen seurauksena jään ahtautumista ja puristumista. Myös vaihteleva talvisää aiheuttaa hankaluuksia, kun sää voi aiheuttaa yllättäviä muutoksia laivojen kulkuun ja jäänmurtajien operointiin. Tarve jäänmurtoon ei tule katoamaan ilmaston lämpenemisen myötä, vaan talvien lauhtuessa myös vaikeat olosuhteet ja ääri-ilmiöt lisääntyvät. Jos jääpeitteen suuruus tulevaisuudessa pienentyisikin, merenkululle tulee uusia haasteita: jäämassat liikkuvat ja ne synnyttävät enemmän jäävällejä. Yleistyvä leuto talvityyppi voi siis olla jopa vaikeampi kuin kattava jääpeite.

Lentoliikennettä varten kiitotiet pyritään pitämään lumettomina ja jäätöminä koko talven ajan. Lumenpoiston ja liukkaudentorjunnan sekä lentoliikenteen toimintaedellytysten kannalta vaikein säätyyppi on räntä- tai lumisateen ja voimakkaan sivutuulen yhdistelmä lämpötilan ollessa nollan tietämillä sekä nopeasti vaihtelevat ja yllätyksellisesti muuttuvat olosuhteet. Vaikeimmillaan tilanne voi johtaa merkittäviin viivästyksiin, koneen laskeutumiseen varakentälle, palaamiseen lähtökentälle tai jopa lennon peruuntumiseen. Suojakelin ja pakkasen välillä vaihtelevassa lämpötilassa kiitotien pinta on jäätymisuhan alla, mikä edellyttää olosuhteiden tehostettua seurantaa ja kiitotiekemikaalien hallittua käyttöä. Märkä ja raskas lumisade lisää mekaanisten kunnossapitotöiden tarvetta (auraus ja harjaus) ja huonontaa näkyvyyttä. Kova ja kuiva pakkas ei aiheuta erityisiä ongelmia ilmailulle ja lentoliikenteelle talvi 2009–2010 ei ollutkaan poikkeuksellisen vaikea. Talvikunnossapidon kustannukset olivat viime talvena normaalia pienemmät, koska lisääntyneistä mekaanisista kunnossapitotoimenpiteistä huolimatta kalliiden kiitotiekemikaalien käyttötarve oli merkittävästi pienempi kuin leutoina talvina.

3. Liikennejärjestelmän toimintahäiriöiden vaikutukset

3.1 Toimintahäiriöiden vaikutukset yhteiskunnan toimintoihin

Liikennejärjestelmän toimintahäiriöillä on merkittäviä vaikutuksia moniin yhteiskunnan toimintoihin. Häiriöt voivat johtua niin riittämättömästä tai huonokuntoisesta infrastruktuurista, sään synnyttämistä vaikeista olosuhteista tai liikenteellisistä tekijöistä, kuten onnettomuuksista ja ruuhkasta. Vaikutukset voivat ilmetä mm. matkojen ja kuljetusten viivästyksinä, liikenneverkon ruuhkautumisina, matkaketjujen katkeamisina sekä infrastruktuurin tai kaluston vaurioitumisena. Häiriöiden ilmetessä myös liikenneturvallisuus heikkenee ja lisäksi poikkeustilanteet voivat vaikeuttaa mm. pelastusajoneuvojen liikkumista. Kaiken kaikkiaan häiriöt aiheuttavat merkittäviä riskejä ja ylimääräisiä kustannuksia yhteiskunnalle.

Liikennejärjestelmän toimivuudella ja liikenteen sujuvuudella on suuri merkitys elinkeinoelämän kuljetus- ja toimitusketjuille ja sitä kautta myös maamme kansainväliselle kilpailukyvyille. Kuljetusten logistiikan kannalta keskeistä on matka-ajan ennustettavuus, jota yksittäisetkin häiriöt merkittävästi huonontavat. Kuljetusten ennakoitavuuden kannalta erityisen vaikeaa on matka-aikojen suuri vaihtelevuus. Häiriötilainten aiheuttamat kuljetusten pysähtymiset voivat aiheuttaa suuria kustannushaittoja ja muita toiminnan keskeytymisiä koko alihankintaketjun toimijoille sekä tuotteiden ja palveluiden loppukäyttäjille. Kuljetusketjujen merkitys heijastuu edelleen erityisesti teollisuuden, mutta myös muun elinkeinoelämän toimivuuteen. Talven epäsuotuisat vaikutukset kohdistuvat kustannuksina ensisijaisesti liikennöitsijöille, mutta sekä viiveet että kustannukset päätyvät lopulta asiakkaan maksettavaksi. Kuljetuksiin kohdistuu toimitusketjussa kasvava paine nimenomaan aikataulun suhteen esimerkiksi varastojen vähenemisen vuoksi.

Liikennejärjestelmän häiriöillä on myös merkittävä vaikutus yksittäisen kansalaisen arjen liikkumiseen. Matkustajan kannalta erityisen tärkeää on liikennöinnin luotettavuus ja matkan sujuvuus. Erityisesti joukkoliikenteelle liikennemuodon luotettavuus ja toimintavarmuus ovat perusedellytyksiä ja palvelun laadun kannalta ensi arvoisen tärkeitä tekijöitä.

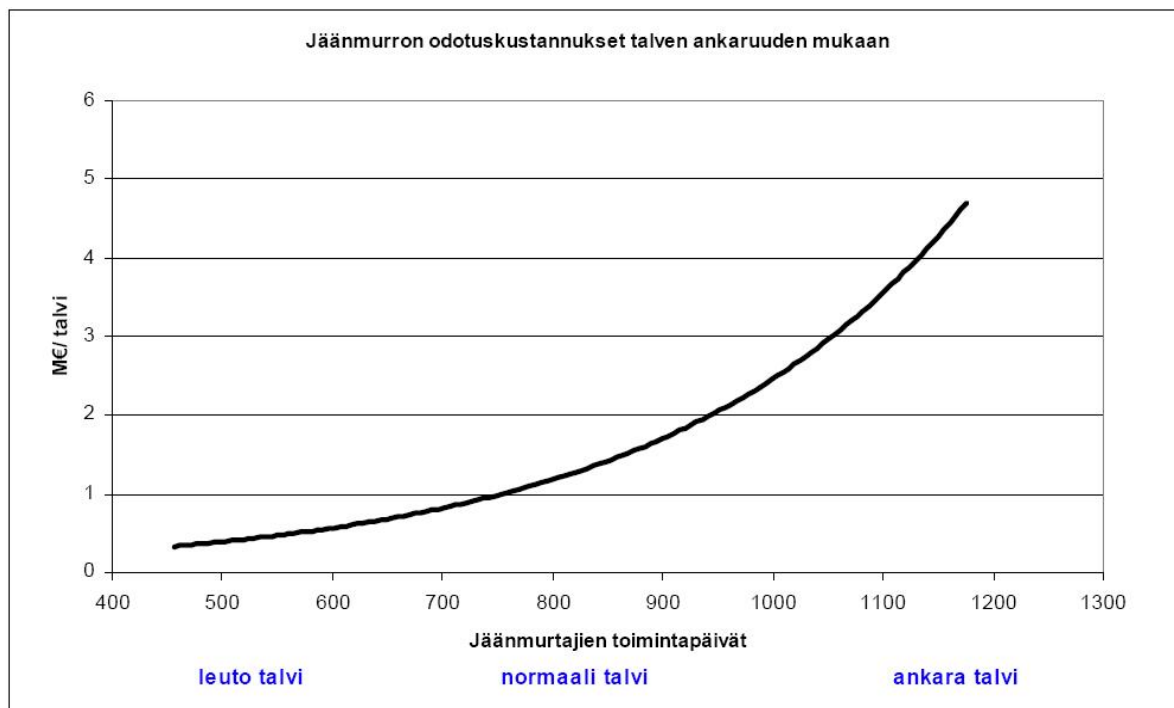
Liikennejärjestelmän toimintahäiriöt johtavat monesti ongelmien ketjuuntumiseen. Ongelmien ketjuuntuminen aiheuttaa myös vaikutusten moninaistumisen ja vaikeuttaa arviointia. Yhden liikennemuodon häiriöt vaikuttavat myös muihin matkustajien siirtyessä esimerkiksi rautatieliikenteestä linja-autoliikenteeseen tai linja-autoliikenteestä henkilöautoliikenteeseen. Raiteilla yhden junan häiriö voi pysäyttää myös muiden junien matkan tai katkaista matkaketjun esimerkiksi rautateiltä lentoliikenteeseen. Ketjuuntumisongelman riski on erityisen suuri rautateiden pullonkauloissa.

3.2 Toimintahäiriöiden aiheuttamat kustannukset yhteiskunnalle

Hankala talvi on merkittävä lisäkustannus alan toimijoille. Menneen talven 2009–2010 liikennehäiriöiden ja viivästysten arvioidaan aiheuttaneen huomattavia lisäkustannuksia yhteiskunnalle. Kustannuksia aiheuttavat mm. kaluston käyttöpäivien lisääntyminen, henkilöstön ylityöt, polttoainekustannusten kasvu ja kalustovauriot. Viranomaisille kustannuksia aiheutuu siitä, että talviin kohdistuvia resurssitarpeita on vaikea ennakoida. Turhaan varautuminen maksaa yhteiskunnalle, mutta lisäkaluston ja -henkilöstön saaminen äkillisen tilanteen sattuessa voi olla vaikeaa ja kallista.

Radanpidossa viime talven lisäkustannus oli noin 10 miljoonaa euroa, jos roudan aiheuttamat lisäkustannukset huomioidaan summissa. Lisäksi energiankulutuksen lisäys on aiheuttanut noin puolen miljoonan lisäkustannukset.

Talvimerenkulussa suurin yksittäinen lisäkustannus on jäänmurtajien polttoainekustannus, joka leutona talvena on noin 5 miljoonaa euroa, ja joka helposti kaksinkertaistuu normaalina talvena. Myös jäänmurtajien toimintapäivien määrän kasvu luo lisäkustannuksia. Merenkulussa kovan talven aiheuttaman väylanhoidon lisäkustannuksen arvioidaan olevan maan laajuisesti noin 0,3 – 1,0 miljoonaa euroa. Alusten jäänmurron odotuksesta johtuvien kustannuksien on arvioitu olevan leutona talvina noin 0,3–0,8 miljoonaa euroa, normaaleina talvina 0,8-3 miljoonaa euroa ja ankarina talvina yli 3 miljoonaa euroa (kuva 1).



Kuva 1. Jäänmurtoavun vuotuiset odotuskustannukset talven ankaruuden mukaan (Alusliikenteen sujuvuus ja taloudellisuus. Merenkululaitoksen julkaisu 2/2008).

Talvikaudeksi 2009–2010 jäänmurtoon oli budjetoitu 650 toimintapäivää, ja polttoainekuluihin 5,9 miljoonaa euroa. Toimintapäivät kasvoivat 916 päivään ja polttoainekulut nousivat 4,6 miljoonaa euroa yli budjetoidun. Toimintapäivien osalta lisäkustannus oli vain 307 000 euroa,

joka johtui monitoimimurtaja Fennican saamasta aikarahtauksesta (ilman aikarahtausta lisämeno olisi ollut 3,9 miljoonaa euroa yli budjetoidun). Aluksille tuli talvikaudella 2009–2010 odotusaikaa yhteensä 7143 tuntia (4,9 tuntia / avustettu alus).

Maanteiden talvikunnossapidon kustannukset tilaajaviranomaiselle eivät juuri nousseet. Talvi ei maanteiden kunnossapidon kannalta ollut mitenkään erityisen vaikea. Lisäksi talvikunnossapito toteutetaan kokonaishintaisilla urakoilla ja pääosa talvien vaihtelun kustannusvaikutuksista on mukana urakkahinnoissa.

Viime talvena lunta oli poikkeuksellisen paljon maan eteläosissa. Rungas lumentulo aiheutti merkittäviä lisäkustannuksia kaupunkien katujen kunnossapidolle ja vaikeutti kaupunkilaisten elämää. Lumikinokset synnyttivät esteitä kaduille, peittivät alleen pysäköintipaikkoja ja vaikeuttivat niin jalankulkijoiden, autoilijoiden kuin linja-autolla matkustavien liikkumista. Esimerkiksi Helsingissä katujen kunnossapitokustannukset nousivat normaalista 21,9 miljoonasta eurosta noin 30 miljoonaan euroon. Kunnossapitokustannukset kasvoivatkin noin 37 % normaalivuodesta. Lisäkustannuksia kaupungille kertyi mm. lumen aurauksesta, kuljetuksesta ja vastaanottomaksuista sekä henkilöstökustannuksista. Raideliikenteen häiriöt tulivat kalliiksi myös VR:lle, joka joutui korvaamaan Helsingin seudun liikenteelle (HSL) miljoona euroa pääkaupunkiseudun lähijunaliikenteen katkoksista ja myöhästelyistä.

Liikennejärjestelmän häiriöt aiheuttavat välittömien kustannusten lisäksi välillisiä, epäsuorasti eri osapuoliin kohdistuvia kustannuksia ja vaikutuksia. Välilliset kustannukset voivat olla esimerkiksi toimitusten viivästymisistä syntyneet tuotannon häiriöt yritystoiminnalle ja lisäajan varaaminen kuljetuksille. Välilliset ja välittömät vaikutukset voivat olla myös laadullisia eli ne eivät ole rahassa mitattavia menetyksiä, mutta niillä saattaa olla huomattava vaikutus yksilölle, kuten viivästysten aiheuttama stressi ja mielihäiriö. Välillisten vaikutusten ja kustannusten moninaisuudesta ja monitahoisuudesta johtuen niiden laatua tai määrää on erittäin vaikeaa arvioida. Monessa tapauksessa ne eivät ole mitattavissa olevia asioita.

4. Liikennemuotojen talvikestävyys

Liikennejärjestelmän toimintakyvyn varmistaminen myös talvella edellyttää yhteiskuntataloudellisia panostuksia, jotka kohdistuvat liikennejärjestelmän ylläpitoon ja kehittämiseen sekä liikennepalveluiden määrään ja laatuun. Kuvassa 2 on kuvattu liikennejärjestelmän talvikestävyys liittyvien tekijöiden muodostama kokonaisuus. Liikennejärjestelmän talvikestävyyttä tarkastellaan tulevissa luvuissa liikennemuodoittain.

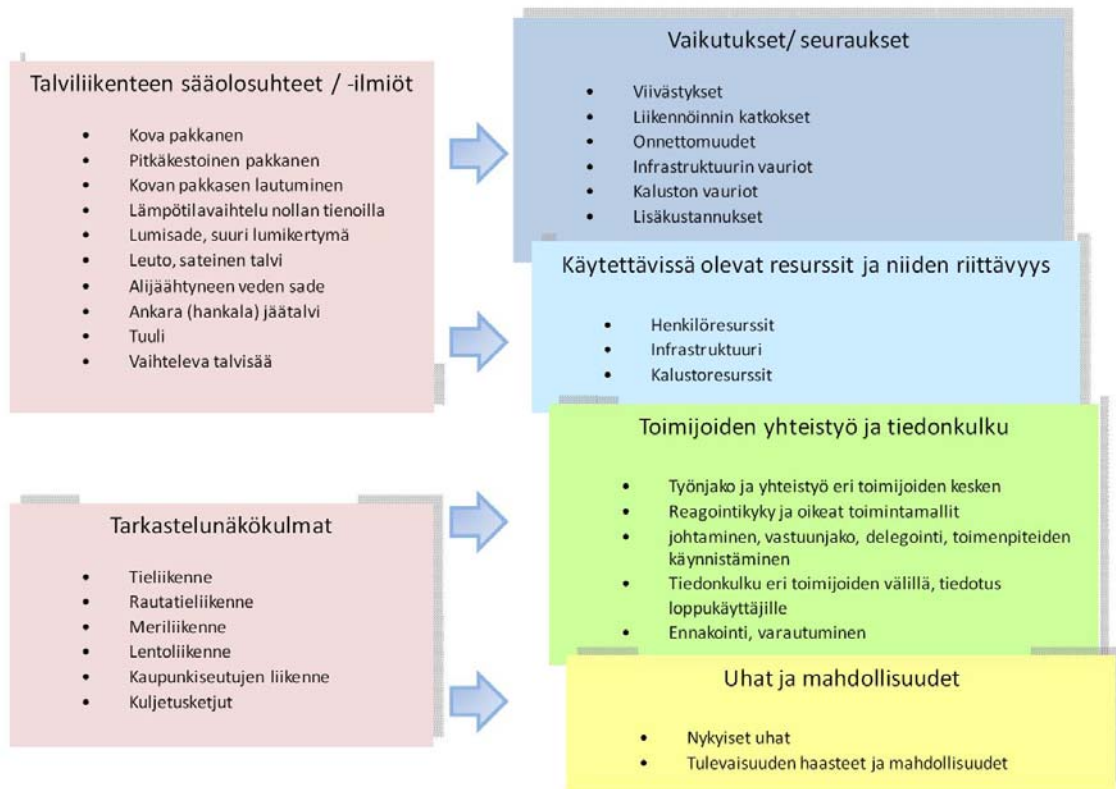
Eri liikennemuotojen käyttäjät vaikuttaisivat suhtautuvan liikennejärjestelmän talviliikenteen häiriötilanteisiin eri tavoin. Keskeisenä tekijänä koetaan päivittäisten matkojen ja kuljetusten toimivuus sekä häiriöihin liittyvä tiedottaminen erityisesti joukkoliikenteessä (junat, bussit, linja-autot). Häiriön sattuessa joukkoliikenteen matkustajan tulisi nopeasti saada tieto vaihtoehtoisista kulku- tai toimintatavoista.

Henkilöliikenteen käyttäjät ovat usein vaativimpia rautatieliikenteen toimivuuden suhteen. Täsmällisyys ja luotettavuus ovat olennaisia rautatieliikennejärjestelmän suorituskyvyn ja palvelun laatuun liittyviä tekijöitä, joista ei haluta tinkiä. Täsmällisyys ja luotettavuus ovat myös kaupunkiseutujen linja-autoliikenteen keskeisiä elementtejä. Lisäksi pysäkkien ja kevyen liikenteen väylien hyvä talvihoito ja kunto koetaan palvelun laadun kannalta tärkeinä. Pitkämatkaisessa linja-autoliikenteessä ymmärrystä talven aiheuttamille viivästyksille vaikuttaisi olevan enemmän.

Kuten muillekin liikennemuodoille, myös lentoliikenteelle ovat tärkeitä täsmällisyys ja luotettavuus sekä ennen kaikkea turvallisuus. Tästä johtuen talvisäästä johtuvaan häiriöön suhtaudutaan monesti kärsivällisesti ja ymmärretään varotoimenpiteiden tarkeys. Meriliikenteen kuljetuksissa erityisesti jäänmurron ja luotsauksen toimivuus ovat olennaisen tärkeitä kuljetusten täsmällisyyteen, turvallisuuteen ja kustannustehokkuuteen liittyviä seikkoja ja herättävät teollista tuotantoa ja kauppaa koskevien vaikutustensa vuoksi laajaa keskustelua.

Yhteiskunnallisesta näkökulmasta talvikestävyys varmistamisen lyhyen aikavälin haasteita ovat luonnollisesta vaihtelusta johtuen hyvin erilaiset talvet. Kauaskantoisempiin haasteisiin taas kuuluvat toimintaympäristön hitaat muutokset, kuten liikennemäärien kasvu,

yhdykskuntarakenteen muutokset ja ilmastonmuutos. Suurin haaste on osata varautua samanaikaisesti ilmaston suureen luontaiseen vaihteluun ja vähitellen lämpenevään ilmastoon. Tämä tarkoittaa sitä, että erityisesti pitkälle tulevaisuuteen tähtääviä kehitys- ja investointipäätöksiä tehtäessä muuttuvien ilmastoriskien huomioon ottaminen on erityisen tärkeää.



Kuva 2. Liikennejärjestelmän talvikestävyys (Liikennejärjestelmän talvikestävyys. Taustaselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 2010).

4.1 Tieliikenne

Suomen maantieverkon koko pituus on runsaat 78 000 km, minkä lisäksi valtion ylläpitämiä kevyen liikenteen väyliä on noin 5 600 km. Kaikki nämä väylät pyritään pitämään kulkukelpoisina koko talven ympäri vuorokauden. Ongelmakelit synnyttävät onnettomuustilanteita, jotka yhdessä huonon kelin kanssa voivat saada aikaan pahojakin liikennehäiriöitä. Tieliikenteen häiriöiden vakavimpia seurauksia ovat henkilövahinkoihin johtavat onnettomuudet. Muita vaikutuksia ovat ruuhkat, matkojen ja kuljetusten viivästymiset tai matkakettujen katkeamiset. Tie- ja katuverkon häiriöt voivat johtua myös liikenneinfrastruktuurin rakentamis- ja kunnossapitotoimenpiteistä. Haasteena tieliikenteelle ovat ääriolosuhteiden lisääntyminen sekä routimisen aiheuttamat kelirikot.

Tieliikenteen talvikestävyys merkittävä osa on itse liikenteen varautuminen talveen. Autojen varustetaso (erityisesti henkilöautojen renkaat) on varsin hyvä ja se paranee mm. elektronisten ajonvakaus- ja luistonestojärjestelmien lisääntyessä. Myös talvi- ja pimeänajan nopeusrajoitukset parantavat tiestön talvikestävyttä. Alennetut nopeusrajoitukset parantavat liikenneturvallisuutta ja vähentävät myös liikenteen häiriöitä aiheuttavia onnettomuuksia. Sään ennakointi on korkeatasoista, mutta tieliikenteen akuutti tiedottaminen häiriötilanteista toimii tällä hetkellä pääosin radion välityksellä. Muita viestintäkanavia ovat teksti-tv, internet sekä yksittäiset kaupalliset mobiilipalvelut.

Maanteiden talvikunnossapito toteutetaan Liikenneviraston valtakunnallisten toimintalinjausten ja ohjauksen mukaisesti. Maanteiden talvikunnossapidosta vastaavat ELY-keskukset. Maanteiden kunnossapitomarkkinat ovat avoimet ja urakointityöt on 2000-luvulla perinteisesti kilpailutettu

yksityisillä palveluntarjoajilla. Teiden talvikunnossapidon lähtökohtaisena periaatteena on ollut hyötynäkökulma, jonka mukaan vilkkaimmalla tieverkolla laatuvaatimukset ja toimenpideajat ovat tiukemmat kuin vähäliikenteisellä tieverkolla. Myös poikkeusoloissa ensisijaisesti varmistetaan ylempiasteisen tieverkon toimivuus, jolloin toimenpiteet vähäliikenteisellä tieverkolla voivat poikkeusoloissa osittain viivästyä. Tieliikenteen kunnossapitotoimenpiteet pyritään toteuttamaan ennen aamuruuhkia, sillä ruuhkaisina aikoina tien hoito vaikeutuu ja samalla se häiritsee liikennettä. ELY-keskusten rooli palvelujen tilaajaosapuolena on muuttanut osaamistarvetta perinteisestä kunnossapito-osaamisesta sopimustekniseen osaamiseen. Kunnossapidon tilaajaosapuoli ohjaa urakoita mm. laatusuunnitelman avulla. Laatusuunnitelmassa on kuvattava työhön osallistuvien osaamista sekä osaamisen ylläpitoa ja kehittämistä. Tilaajaviranomainen edellyttää maanteiden kunnossapitotyöntekijöiltä tieturvakoulutusta, jolla varmistetaan turvalliset ja asianmukaiset toimintatavat.

Talvikunnossapidon laatuvaatimukset on määritelty niin, että tavanomaisissa talviolosuhteissa tielle saa sateen aikana kertyä lunta alimmalla verkolla korkeintaan 10 cm ja vilkkaimmalla tiestöllä 4 cm. Auraus on käynnistettävä viimeistään, kun ajoradalla on puolet maksimilumisyyvyydestä. Vilkkaimmat tiet pyritään ennakkosuolaamaan, mutta tähän ei aina ole mahdollisuutta. Huonoja kelejä tiestöllä on tieluokasta riippuen 5-15 % sydäntalven kalenteriajasta. Urakoitsijoiden kunnossapitoresurssit on pääsääntöisesti mitoitettu em. tavanomaisten talviolosuhteiden mukaisesti. Urakkasopimuksissa ei edellytetä, että poikkeuksellisten lumisateiden aikana tiestöllä aina päästäisiin laatuvaatimusten mukaiseen palvelutasoon. Kuitenkin vaaditaan, että urakoitsijan kaikki varattu kalusto on sateiden aikana käytössä.

Olenainen osa maanteiden talvikunnossapidon valmiutta on tiesääjärjestelmä, mikä antaa hyvän reaaliaikaisen kuvan tiestöltä ja sitä tukevat ennusteet suoraan operatiivisessa vastuussa olevalle urakoitsijalle.

Teiden talviliikenteen ero muihin liikennemuotoihin verrattuna on sen joustavuus, liikenteen oma varautuminen ja alennetut nopeudet. Tieliikenteellä onkin häiriöiden ilmetessä käytössään monesti vaihtoehtoisia reittejä ja lisäksi kunnossapitokalusto on helposti siirrettävissä paikasta toiseen. Maanteiden kunnossapitokalusto- ja henkilöstöresurssien on arvioitu olevan pääosin riittäviä. Talvikunnossapidon valmius onkin pääsääntöisesti varsin hyvä, vaikka kalusto mitoitetaan tavanomaisen talven mukaan. Kalustoa ei yhteiskuntataloudellisesti olekaan kannattavaa mitoitaa harvoja poikkeuksellisia tilanteita vastaavaksi.

Tieliikenteen talvikestävyys haasteena on kustannustason nousu ja se, että kilpailuttamisella on jo saavutettu merkittävimmät säästöt. Urakointisopimuskäytännöissä pitäisi entisestään varmistaa asiantunteva kunnossapito-osaaminen ja se, että sopimuksen mukainen ja yhtenäinen laatutaso toteutuu. Haasteita on nähty mm. kevyen liikenteen väylien, pysäkkien ja levähdyspaikkojen ylläpidossa osana muuta liikenneinfrastruktuuria.

Poikkeuksellisissa säätilanteissa liikennejärjestelmän toimivuuden varmistaminen on laajempi kysymys kuin pelkän talvikunnossapidon toimivuus. Liikenteen hidastuessa ja mahdollisesti pysähdellessä häiriötilanteen hallinta nousee keskeiseksi. Liikenteen akuutissa häiriötilanteessa poliisi voi joutua ottamaan tilanteen johtamisen haltuunsa. On tärkeätä, että eri osapuolet (tienpitäjä, sen liikennekeskus, urakoitsija, poliisi ja pelastusviranomaiset) tietävät roolinsa, vastuunsa sekä toimintatavat ja että viestintä toimii riittävän hyvin.

Tieliikenteen talvikunnossapitoa ja häiriöhallinnan toimivuutta on parannettu viime vuosina mm. seuraavin toimenpitein:

- Urakoitsijoilta edellytetään valmiussuunnitelma peruskaluston ja mahdollisen varakaluston käytöstä poikkeavissa olosuhteissa. Tavoitteena on ensisijaisesti turvata keskeisen verkon toimivuus. Tarvittaessa kalustoa siirretään aluksi alemman verkon hoidosta päätiestölle.
- Laatuvaatimuksiin on lisätty määräajat, joiden puitteissa poikkeuksellisen lumimyrskyn jälkeen tiestö on saatettava normaaliin kuntoon. On kokemuksia siitä, että ongelmatilanne tiestöllä on pitkittynyt, koska "jälkihoitoa" ei aikaisemmin ollut määritelty laatuvaatimuksiin.
- Kunnossapidosta vastaavat ELYissä saavat ennakkovaroituksen ongelmallisista säätilanteista (Ilmatieteen laitoksen turvallisuussääpalvelun tiedote).

- Ilmatieteen laitos laatii poikkeuksellisista lumisateista raportin. Tämä selkiyttää urakoiden sopimusteknistä laadunvalvontaa.
- Poliisiorganisaation kanssa on keskusteltu liikennetilanteiden menettelyistä ongelmatilanteissa.
- Sopimuksiin on lisätty vaatimus, että urakoitsija on velvollinen avustamaan toista urakoitsijaa viranomaisen pyynnöstä.

Tieliikenteen talvikestävyysparantaminen nykyisestä edellyttäisi kokonaisriskiarviota. Siinä käytyä läpi eri osapuolien toimintatavat, niiden ohjeistukset, yhteistoimintamenettelyt ja informaation toimivuus. Kysymys ei ole vain tieliikenteen ja kunnossapidon toimivuudesta, vaan myös vaikuttamisesta siihen, että liikenteen kysyntää pystytään tilapäisesti vähentämään. Informaatiolla ja sen koordinoinnilla on keskeinen rooli. Yhteistyössä ja tiedonvaihdoissa eri osapuolten kuten liikennöitsijöiden, autoilijoiden ja matkustajien välillä nähtiin olevan puutteita. Liikennöitsijöiden ja autoilijoiden kontakti tienpitäjään ja urakoitsijaan hoidetaan keskitetysti Liikenneviraston tieliikennekeskusten ylläpitämän Tienkäyttäjän linjan kautta, joka ottaa tienkäyttäjien havainnot vastaan, välittää tiedot suoraan urakoitsijoille tai viranomaisille ja tiedottaa myös tienkäyttäjää vallitsevista tie- ja liikenneolosuhteista (radion välityksellä). Suora kontakti alueurakoitsijaan on verkollisesti hankala toteuttaa ja se sitoi paljon resursseja. Autoilijan ei voi olettaa tietävän, minkä urakoitsijan alueella hän juuri ongelman ilmetessä liikkuu.

Tieliikenteen joukkoliikenteen ongelmien tiedotus liikkujille on melko vähäistä erityisesti pitkämatkaisessa linja-autoliikenteessä. Heikko tiedotus voikin ohjata liikenteen sujuvuuden kannalta epäedullisiin valintoihin. Erityisesti vaikeilla talvikeleillä liikkujia pitäisi kannustaa käyttämään joukkoliikennettä. Tiedonvaihdoissa tulisi laajemmin pyrkiä hyödyntämään reaaliaikaista tietoa ja käytettävissä olevia teknologioita.

4.2 Rautatieliikenne

Rautatieliikenteen keskeiset liikennöinnin palvelun laatuun vaikuttavat tekijät ovat turvallisuus, täsmällisyys ja luotettavuus. Raideliikenteeseen kohdistuvat talviliikenteen häiriöt ovat useimmiten viivästyksiä, liikennöinnin katkoksia, kaluston vaurioita ja rataverkon routavaurioita. Routavaurioiden takia saatetaan joutua asettamaan nopeusrajoituksia vaurioituneille rataosuuksille. Lumi- ja pakkasongelmista seuraa monesti nopeus- ja liikennöintirajoituksia, sillä turvallisuudesta ei voida tinkiä.

Rautatieliikennejärjestelmän teknistymisen, lisääntyneiden matkustajamäärien ja kasvavien tehokkuusvaatimusten myötä järjestelmän häiriöherkkyys on lisääntynyt. Rautatieliikenteen häiriöistä syntyneet viiveet voidaan jakaa ensisijaisiin viiveisiin ja ketjuuntuneisiin viiveisiin. Suomen rautateiden henkilöliikenteen ensisijaisista viiveminuuteista kolmasosa johtuu rataverkosta, kolmasosa liikennöinnistä ja kolmasosa ulkopuolisista tekijöistä. Ensisijaisia viiveminuutteja on noin puolet ja ketjuuntuneita viiveitä noin puolet. Ketjuuntumiseen vaikuttavat mm. rataverkon rakenne, aikataulurakenne, liikennöitävien junien määrä ja laatu, kalusto- ja henkilöstöresurssien käyttöperiaatteet ja reagointikyky ensisijaiseen häiriöön. Keskeinen Suomen rautatieliikenteen haaste on, että 90 % rataverkosta on yksiraiteista, mikä vaikuttaa merkittävästi ketjuuntumishäiriöihin. Häiriöiden kannalta raideliikenteen kriittisimmät paikat ovat Helsingin ratapiha ja Ilmalan varikkoalueen ratapiha sekä Helsinki-Riihimäki rataosuus kapasiteetin puutteesta johtuen. Näissä paikoissa tapahtuvat häiriöt heijastuvat koko Suomen rautatieliikenteen täsmällisyyteen.

Liikennevirasto vastaa valtion rataverkon rakentamisesta, ylläpitämisestä ja kehittämisestä, rataverkon turvallisuudesta, ratakapasiteetin jakamisesta ja liikenteen ohjauksesta. Virasto ostaa kunnossapito- ja rakentamistyöt sekä osan ratojen suunnittelusta ulkopuolisilta yrityksiltä. Liikenteenohjauspalvelut Liikennevirasto ostaa VR-Yhtymä Oy:ltä. Liikenneviraston vastuulla on myös matkustajainformaatio asema- ja laiturinäyttöjen ja -kuulutusten osalta. Rataverkon liikennöinnistä, junakalustosta ja sen kunnossapidosta sekä juna- ja asemahenkilöstöstä ja matkustajainformaatiosta junissa vastaa Suomen valtion kokonaan omistama osakeyhtiö VR-Yhtymä Oy.

Menneenä talvena 2009–2010 raideliikenteen palvelutaso oli monilla tavoin puutteellinen ja riittämätön. Lukuisien vuorojen liikennöinti viivästyi ja useita junavuoroja jouduttiin peruuttamaan. Rautatieliikenteen täsmällisyys laski 24 prosenttiyksikköä 70 %:n tasolle.

Ongelmia aiheutti erityisesti se, että vaihteiden sulatusjärjestelmät ja kaluston sulatustilat, lumenpoistokalusto ja henkilöstöresurssit olivat olosuhteisiin nähden riittämättömät. Viime vuosien lauhat talvet sekä energiansäästötoimet ovat johtaneet ratkaisuihin, joissa kunnossapidossa on tehokkuussyistä ja kustannusten optimoimiseksi vähennetty varautumista kylmään talveen. Ongelmiin vaikutti myös se, että ratakapasiteetti on kasvaneiden junamäärien johdosta äärimmilleen kuormitettu, mikä lisää liikennemuodon herkkyyttä erilaisille toimintahäiriöille. Esimerkiksi Helsingin alueen ratapihojen ongelmat vaikuttavat lähijunaliikenteen lisäksi myös valtakunnallisen kaukoliikenteen toimivuuteen. Rautatieliikenteen haasteet liittyivät myös talvikunnossapidon riittämättömiin henkilöstöresursseihin sekä asiakasinformaation puutteellisuuteen.

Paljon vaikeuksia aiheuttaneen talven 2009–2010 olosuhteissa ongelmia havaittiin myös mm. eri toimijoiden tehtävänjaossa Liikenneviraston rataliikennekeskuksen, alueellisten liikenteenohjauskeskusten ja VR-Yhtymä Oy:n kuljetushallintakeskuksen ja resurssienohjauspisteiden välillä. Lisäksi ajantasaisen matkustajainformaation välittämisessä oli ongelmia. Asiakkaan olisi ensi sijaisen tärkeää tietää, miten kauan häiriön arvioidaan kestävän ja kuinka hänen tulisi toimia päästääkseen määränpäähänsä.

Toistuvien häiriöiden uhkana on raideliikennepalveluja käyttävien asiakkaiden luottamuksen menettäminen, mikäli toimintavarmuutta ei saada parannettua. Liikennevirasto on parantanut rautateiden kunnossapitoa talveksi 2010–2011 seuraavilla toimenpiteillä:

- Kaikkein kriittisimpiin vaihteisiin asennetaan kiinteät lumisuojat kielisovitusten sivuille ja pressu liikkuvien kielten väliin
- Kaikkein kriittisimpiin vaihteisiin asennetaan lumea sitovat harjat kielisovitusten ympärille
- Kriittisimmille vaihekujille on asennettu entistä tiukemmat lumenkorkeusrajat, joilla työt on aina aloitettava, esim. Helsingin aseman lumenpoistoraja on nyt 5 cm kiskon selästä
- Kaupunkiradoilla laiturikaukaloiden lumenpoistoa tehostetaan, millä estetään vauriot liikkuvan kaluston ulkoneviin letkuihin ja kaapeleihin
- MIKU- matkustajainformaatiojärjestelmä otetaan käyttöön kaikilla asemilla loppuvuoden aikana
- Lumityösuunnitelmat on päivitetty kuukautta edellisiä vuosia aiemmin
- Kone- ja henkilöstöresursseja on lisätty
- Varautumishenkilöstölle on tehty työsuunnitelmat, joiden mukaan tehdään ennakoivia talvitöitä
- Henkilöstö koulutetaan ja perehdytetään entistä perusteellisemmin
- Urakoitsijat investoivat ratakuorma-autoihin kiinnitettäviin uusiin tehokkaisiin lumiharjoihin ja linkoihin
- Lumen läjitysalueita on varattu riittävästi
- Vaihteisiin tehdään tehostetusti lumitiloja

Edellä mainittujen toimenpiteiden lisäkustannus talvella 2010–2011 on noin 3 miljoonaa euroa, josta 2,7 miljoonaa euroa on varautumista (kone- ja henkilöresursseja) ja 0,3 vaihteiden suojausinvestointeja.

VR-Yhtymä Oy:n puolelta merkittävimmät toimenpiteet ovat:

- Kaluston kunnossapidon tehostaminen toteuttamalla eri kalustotyypeille uusitut talvihuolto-ohjelmat riittävän ajoissa. Muut kaluston laajat huollot toteutetaan talvikauden ulkopuolella, jolloin konepajoilta vapautuu enemmän kapasiteettia talven ajaksi. Myös varaosien määrää lisätään. Helsingin varikolla lisätään muuntajatehoja ja vahvistetaan sähkökeskuksia sähkötehon varmistamiseksi pahimpina talvikausina. Junakalustoon tehdään runsaasti erilaisia rakenne- ja materiaalinuutoksia toimivuuden parantamiseksi lumisissa ja kylmissä talvioloissa mm. uusimalla ilmasuodattimia, parantamalla jarru- kytkinlaitteiden sylintereiden tiivisteiden pakkaskestävyyttä sekä kompressoreiden toimivuutta.

- Erityisesti Helsingin alueen lumityösuunnitelmien uusiminen yhdessä Liikenneviraston kanssa toimintavarmuuden kohottamiseksi.
- Liikennesuunnitelmien uusiminen häiriötilanteiden varalle. Viime talven kokemusten perusteella on laadittu useita vaihtoehtoisia liikenteenhoitomalleja, joilla varmistetaan joustavampi ja paremmin asiakkaita palveleva liikennöinti häiriötilanteissa. Suunnitelmat sisältävät myös kaluston ja junahenkilöstön käytön ja ohjauksen, mikä parantaa toimintavarmuutta erityisesti pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä.
- Häiriötilanteiden hoitamisen tehostamiseksi perustetaan ns. operaatiokeskus, jonne keskitetään kuljetusten hallintaa, henkilöstön ja kaluston käyttöä sekä asiakasinformaatiota koskevat toiminnot.
- Kaluston glykolisulustuslaitteiden hankinta. VR on investoinut 1.3 miljoonaa euroa laitteisiin, joilla estetään jään kertymistä junien alustarakenteisiin ja joilla tehostetaan kertyneen jään sulattamista. Laitteiden avulla juna saadaan nopeammin huollosta liikenteeseen.

VR:n talven 2010–2011 varautumisen lisäkustannukset ovat kokonaisuudessaan noin 10 miljoonaa euroa.

Rautateillä näyttää siltä, että junatarjonnan määrää ja junien aikatauluja tulee arvioida uudelleen, jotta täsmällisyystavoitteisiin päästäisiin myös haasteellisissa olosuhteissa. Ratakapasiteetin lisääminen ja kunnossapito parantavat toimintavarmuutta, mutta on haasteellista toteuttaa niukkojen taloudellisten resurssien puitteissa. Vaikka rautatieliikenteen toimintavarmuuden parantamiseksi on jo toteutettu lukuisia toimenpiteitä, tulee toimintaa tarkkailla ja kehittää aktiivisesti jatkossakin.

Ankara talvi 2009–2010 ei koetellut ainoastaan Suomen liikennejärjestelmän toimivuutta, vaan aiheutti merkittäviä ongelmia myös muissa maissa. Esimerkiksi Ruotsissa viime talven arvioidaan aiheuttaneen lähes kolmen miljardin kruunun välittömät kustannukset yhteiskunnalle, mikä on noin tuplaten enemmän kuin normaalivuosina. Lisäksi liikenteen viivästykset ovat aiheuttaneet merkittäviä välillisiä kustannuksia matkustajille. Ankan talven aiheuttamat liikenteen häiriöt olivat vastaavia, mitä Suomessakin koettiin. Erityisesti raideliikenteessä tapahtui merkittäviä viivästyksiä ja vuorojen tarjonnan vähenemistä. Paikoittain raideliikenne pysähtyi kokonaan useiksi päiviksi.

Ruotsin Trafikverket on laatinut ehdotuksensa raideliikenteen talvikestävyysparantamiseksi. Toimenpiteet perustuvat neljään esille nousseeseen ongelmakohtaan, jotka ovat infrastruktuuri, urakoitsijoiden tietotaito, prosessi ja ohjaus sekä informaation kulku. Infrastruktuuriin kohdistuvat toimenpide-ehdotukset liittyivät kapasiteetin lisäämiseen ja parantamiseen, ajolangan puhdistamiseen jäältä, glykolin käyttöön perustuvan jään ja lumen sulattamiseen liikkuvasta kalustosta, sekä vaihteiden kehittämiseen. Urakoitsijoiden osaamisen parantamiseen liittyvät toimenpiteet liittyivät mm. sopimuskäytäntöjen, kunnossapidon ja toimijoiden välisen yhteistyön kehittämiseen sekä henkilökunnan kouluttamiseen ja resurssien lisäämiseen. Prosessien ja ohjauksen parantamiseen liittyen on esitetty vaihtoehtoisten juna-aikataulujen käyttöönottoa, liikennöinnin uudelleensuunnittelua sekä liikenteen ohjauksen optimoimista. Edellä mainitut toimenpiteet ovat monilta osin samoja, joita myös Suomen rautatieliikenteen talvikestävyysparantamiseksi on jo tehty tai ollaan tekemässä.

4.3 Meriliikenne

Talvimerenkulun turvaaminen edellyttää tehokasta jäänmurtotoimintaa, jäissäkulkuun kykeneviä aluksia, toimivaa infrastruktuuria ja osaavaa henkilökuntaa. Liikennevirasto vastaa käytännön talviliikennetoiminnasta ja jäänmurtopalveluiden saatavuudesta. Virasto tilaa jäänmurtopalvelut, julkaisee talviliikenneohjeet ja asettaa liikennerajoitukset.

Jäänmurrannon markkinat ovat avoimet, mutta tällä hetkellä ainoa Suomen vesillä toimiva jäänmurtajavarustamo on Arctic Shipping Oy, jolla on viisi perinteistä ja kolme monitoimimurtajaa. Lokakuussa 2010 Liikennevirasto teki uuden jäänmurtoa koskevan palvelusopimuksen Arctia Icebreaking Oy:n kanssa. Sopimus koskee viittä nk. perinteistä jäänmurtajaa, jotka parantavat jäänmurtopalveluiden hoitamista. Sopimus on voimassa vähintään viisi vuotta ja siihen sisältyy kaksi viiden vuoden mahdollista lisäjaksoa. Tämän lisäksi tarvitaan kuitenkin sopimukset myös muiden murtajien varallaolosta sekä yhteistyötä

Ruotsin kanssa, jotta saavutetaan riittävät jäänmurtopalvelut sekä normaalina että ankarampina talvina. Jäänmurron yhteistyöneuvotteluja on käyty myös Venäjän ja Viron kanssa ja niitä jatketaan edelleen.

Jäänmurron koordinaatiota hoitaa yksi jäänmurtajapäällikkö kullakin palvelualueella. Perämerellä ja Selkämerellä koordinaatio tapahtuu yhdessä Ruotsalaisten jäänmurtajapäälliköiden kanssa. Talvimerenkulun viranomaisen ylläpitää yhdessä Ruotsin jäänmurtajajohdon kanssa IBNet-järjestelmää, jota käytetään kommunikointiin jäänmurtajajohdon ja toisten jäänmurtajien kesken. Satama-alueilla jäänmurtoa tilaavat ja koordinoivat kunnalliset tai yksityiset satamat. Liikennevirasto on asettanut jäänmurtopalveluiden kehittämisen työryhmän.

Suomessa luotsauspalvelua tuottaa luotsausliikelaitos Finnpiilot, joka mahdollisesti yhtiöitetään vuoden 2011 alusta. Luotsin tilaus ja siihen liittyvä työnjohto tapahtuu Finnpiilotin luotsinvälityskeskuksesta Fokasta. Luotsinvälityskeskus on valtakunnallinen keskus, joka saa liikennetilannekuvansa eli alusten AIS-tiedot (Automatic Identification System) Liikennevirastolta. Luotsinvälityskeskus siirtyy Suomenlahden meriliikennekeskuksen yhteyteen vuoden 2011 alussa.

Liikennevirasto toimii VTS-viranomaisena (Vessel Traffic Service), jonka vastuulla on tuottaa 24/7 alusliikennepalvelu ja Suomenlahden GOFREP-toiminta (alusten pakollinen ilmoittautumisjärjestelmä), turvallisuusradiotoiminta sekä valvoa lähialueiden reittijakojärjestelmien noudattamista. Liikennevirasto voi ottaa reittijakojärjestelmät väliaikaisesti pois käytöstä, jos jäättilanne sitä edellyttää. Suomessa VTS keskuksissa on erittäin hyvät työkalut laivaliikenteen ohjaamista varten ja olisi järkevää käyttää näitä juuri liikenteen ohjaukseen talvisin jäänmurtajien kanssa yhteistyössä.

Talvimerenkulun hoito maksetaan väyläverolla, joka vaihtelee portaittain aluksen jääluokasta riippuen. Jos talvimerenkulun kustannukset kasvavat, on veroa nostettava, mikä heikentää teollisuuden kilpailukykyä. Vaikeina talvina talvimerenkulun ylläpito hoidetaan erikseen anottavalla lisämäärärahalla. Ratkaisuna tähän voitaisiin ajatella vararahastoa, joka kerättäisiin ylijäämäväyläverosta.

Meriliikenteessä vaikean talven vaikutukset ovat yleensä viivästyksiä, jotka voivat johtua suoraan jäiden aiheuttamasta liikennöinnin hidastumisesta tai välillisesti luotsien tai jäänmurtajien palveluiden puutteista. Talvisin satamissa tarvitaan enemmän hinausapua ja laiturointi hidastuu. Alusten lastauslaitteisiin kertyvä jää on poistettava ennen lastaustoimia. Talviliikenteen viivästykset aiheuttavat merkittäviä kustannuksia teollisuudelle ja sen myötä myös kuluttajille. Suurin osa merenkulun yhteentörmäyksistä tapahtuu vaikeiden talvien seurauksena, alusten ollessa jäänmurtajan avustuksessa tai navigoidessa jäärännissä. Onnettomuuksissa syntyneistä vaurioista 90 % on lieviä.

Talvi 2009–2010 aiheutti odotusaikoja laivoille, sillä erityisesti voimakkaat tuulet liikuttivat jäitä ja synnyttivät jääkentässä voimakasta puristusta. Jäiden lisääntyttä myös laivojen saaminen satamaan vaikeutui. Talven aikana luotsaus lopetettiin 12 tunniksi Suomenlahdella tuulen takia. Meriliikenteessä ilmoituksia vaaratilanteista tuli paljon viime talven aikana. Viime talven tapahtumien perusteella on koettu, että jäänmurron, alusliikennepalvelun ja luotsauksen keskinäinen tiedonkulku edellyttää kuitenkin selkeyttämistä. Vastaava havainto tehtiin talvella 2002–2003, kun jäättilanne Suomenlahdella oli edellisen kerran vaikea. Talven 2009–2010 olosuhteet osoittivat, että joka vuosi tulisi olla varmuus vähintään kahdeksan jäänmurtajan palveluista sekä lisäksi varaus yhdestä lisämurtajasta, jos asetetut toimintavarmuustavoitteet halutaan saavuttaa normaalina talvena.

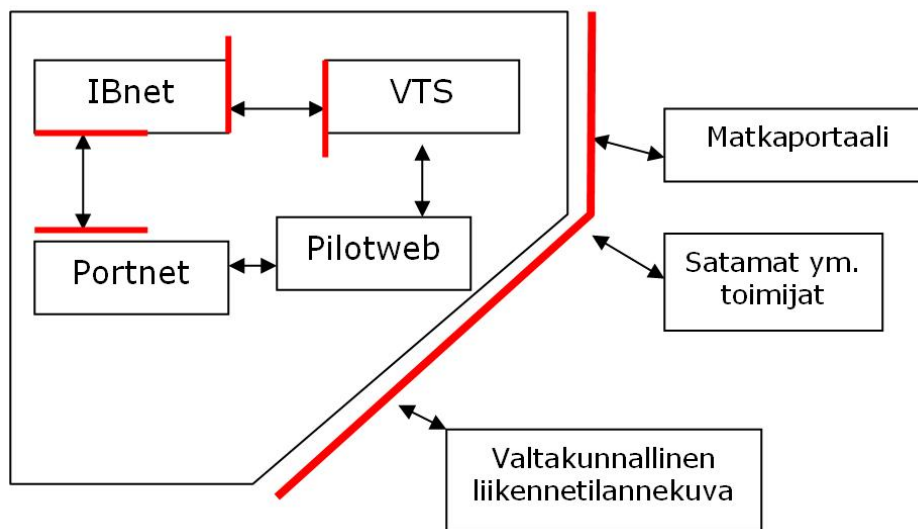
Edellisten vuosien lauhemmat talvet ovat saaneet aikaan sen, että talvinavigoinnin osaaminen on vähentynyt. Talviolosuhteissa toimiminen ja osaaminen ovat vähentyneet kaikilta osapuolilta (jäänmurtajat sekä kauppa-alukset) ja kalusto on osittain päästetty vanhentumaan. Vain käytännön operaatioissa (esimerkiksi kohtaamiset jäärännissä, yhteistyö jäänmurtajan kanssa) osaaminen säilyy ja kehittyy. Aiemmasta suomen tai ruotsin kielen osaamisvaatimuksesta poiketen englanninkielisen linjaluotsituskinnon suorittaminen on mahdollista 1.7.2011 alkaen. Muutoksen on arvioitu mahdollistavan linjaluotsikirjan henkilöille, joilla on hyvin vähän tai ei lainkaan kokemusta talvinavigoinnista. Englanninkielisen yleistymisen linjaluotsauksessa aiheuttaa myös resurssiongelmia. Kun luotsien kysyntä laskee paikoissa, missä on paljon

linjaliikennettä, luotseja vähennetään. Samalla vähenevät myös rantaväylän osaavat luotsit, ja kun seuraava kunnan jäätalvi tulee etelään, luotseja ei ole riittävästi. Meriturvallisuuden varmistamiseksi muuttuneessa tilanteessa liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on käynnistänyt linjaluotsien ja luotsinohjauskirjojen myöntämisen koulutusvaatimusten uudistamisen. Työn yhteydessä on muun muassa laadittu kriteeristö koulutuksen sisällölle ja siihen liittyvälle simulaattoriopetukselle. Koulutuksessa kiinnitetään huomiota myös talvimerenkulun opetukseen.

Suomenlahden talviliikenteessä on nykyisin paljon aluksia, jotka täyttävät liikennerajoitukset minimitasolla. Tämä on varustamoiden tietoinen valinta ja osa strategiaa. Leutoina talvina alukset selviävät suhteellisen hyvin, mutta normaaleina talvina ne vaativat huomattavan pitkiä jäänmurtopalveluja. Tähän jäänmurtokalusto ei riitä, ja valinnan seurauksena odotusajat on hyväksyttävä. Myös alusten jääluokkiin liittyvään säännösten kehittämistä olisi tärkeä pohtia Liikenneviraston jäänmurtopalveluiden kehittämisen työryhmässä.

Jäänmurtopalvelujen koordinoinnista ja ohjauksessa on nähty ongelmallisena, että jäänmurtoa merialueella koordinoi yhden murtajan kapteeni. Osa kokeneista koordinaattoreista on poistunut alalta ja lisäksi ongelmallisena on koettu, että koordinoinnin hoitaa nykyään osakeyhtiö, eikä viranomainen. Toimijat ovatkin ajatelleet, että VTS voisi hoitaa koordinoinnin.

Toimintojen hajaantumisen myötä tiedonkulussa on havaittu ongelmia. IBNet -järjestelmä toimii jäänmurren operatiivisessa toiminnassa, mutta tiedon siirtyminen IBNetin ulkopuolelle on ongelma. Ratkaisuna tälle on nähty, että IBNetin, VTS-järjestelmän ja Pilotwebin yhteistyötä tulisi kehittää. Eri järjestelmissä oleva aikataulutieto tulisi saada kaikkien toimijoiden käyttöön (mm. satamat, agentit, ahtausliikkeet) ja tulevaisuudessa se olisi osa Liikenneviraston liikennetilannekuvaa (kuva 3).



Kuva 3. Meriliikenteen tietojärjestelmiä tulisi integroida.

Liikennevirasto on parantanut meriliikenteen osalta tiedonkulkua seuraavin toimenpitein:

- Kaikki rannikon VTS-keskukset varustetaan IBNet-järjestelmällä ja VTS-henkilökunta koulutetaan järjestelmän käyttöön syksyn 2010 aikana.
- Talvimerenkulkukyksikkö täydentää ja päivittää kirjalliset ohjeet Suomenlahden rannikkoväylän käytöstä Finnpilotille ja Arctia Shippingille.
- Suomenlahden meriliikennekeskukselle ilmoitetaan (jäänmurtajat ja Finnpilot) rannikkoväylän kohtaushaikat. VTS-keskus laatii kohtaamiskieltoalueet ja koordinoi liikennettä kyseisillä alueilla.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin merkittävimmät toimenpiteet talvimerenkulun osaamisen varmistamiseksi ovat:

- Talvinavigoinnin erityispiirteiden kouluttaminen sisällytetään osaksi linjaluotsien ja luotsien uusia koulutusvaatimuksia.
- Trafi tukee talvinavigoinnin kouluttamiseen tarvittavien simulaattoreiden kehittämistä ja huomioi jatkossa mahdollisuuden laajentaa entisestään luotsien ja linjaluotsien talvinavigointikoulutuksen sisältöä.

4.4 Lentoliikenne

Ilmailun keskeisiä arvoja ovat turvallisuus, sujuvuus ja säännöllisyys. Nämä arvot ovat yhteisiä kaikille ilmailun parissa toimiville tahoille. Lento- ja huoltotoimintaa harjoittavien, maahuolintapalveluja tuottavien sekä lentoaseman pitäjän toiminta on tarkoin säädeltyä ja valvottua vaaditun turvallisuustason ylläpitämiseksi.

Talvisään aiheuttamat haasteet lentoliikenteelle koskevat kiitotien kuntoa ('kesäkeli') ja vallitsevien olosuhteiden raportointia, rullausverkoston ja asematason olosuhteita (lumisuus ja liukkaus), lentokoneiden jäänpoistoa ja -estoa, maahuolinnassa käytettävän kaluston liikkumista asematasolla sekä lennonvarmistuslaitteiden ja -järjestelmien toimivuutta.

Säätyypeistä hankalin lentoliikenteelle on räntä- tai lumisateen ja voimakkaan sivutuulen yhdistelmä lämpötilan ollessa nollan tienoilla. Erityisesti tämä aiheuttaa haasteita lentoaseman pitäjälle, joka pyrkii pitämään kiitotiet kesäkelissä sekä tuottamaan ajantasaista tietoa vallitsevista kiitotieolosuhteista ja niiden muutoksista. Talvisään häiriöt voivat johtaa lentoonlähdön tai laskun viivästymiseen, koneen laskeutumiseen varakentälle, palaamiseen lähtökentälle tai jopa lennon peruuntumiseen. Tilanteet, jolloin kone joutuu suunnitellun määränpäin vaikeiden talviolosuhteiden vuoksi laskeutumaan nimetyille varakentälle, ovat melko harvinaisia, mutta kuitenkin jokatalvisia ilmiöitä. Talviolosuhteet eivät Suomessa ole toistaiseksi johtaneet lentoliikenteessä vakaviin onnettomuuksiin. Lentoliikenteen tiukkojen turvallisuusvaatimusten mukaisesti häiriönsietokyky on matala, ja erilaisten määräysten ohjaamat toimenpiteet pyrkivät minimoimaan pienimmätkin turvallisuusriskit.

Talviliikenteen haasteet näkyvät pääasiassa erilaisina kustannuserinä liittyen lentoasemien ja lentokaluston kunnossapitoon sekä liikennöinnin viivästyksiin tai muutoksiin. Kunnossapidolle kustannuksia synnyttävät mm. lentokoneiden jäänesto- ja poistoaineet (propyleeniglykoli), kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineet (asetaatit ja formiaatit), spesifinen kunnossapidon kalusto sekä näihin liittyvät henkilöstökulut. Lentoliikenteen vahvasti kansainvälisen luonteen kannalta huomionarvoista on se, että talviliikenne aiheuttaa alan toimijoille Suomessa kustannuksia, joita esimerkiksi eteläisemmässä Euroopassa liikennöivillä kilpailijoilla ei ole.

Mennyt talvi 2009–2010 ei kuitenkaan ollut poikkeuksellisen hankala lentoliikenteelle Suomessa. Talvikunnossapidon kustannukset olivat normaalia pienemmät, sillä lisääntyneistä mekaanisista kunnossapitotoimenpiteistä huolimatta kalliiden kiitotiekemikaalien käyttötarve pieneni merkittävästi leutoihin talviin verrattuna. Suurempia ongelmia koettiin Keski-Euroopan lentoasemilla, joiden liikenteen häiriöt heijastuivat ketjuuntumisen myötä myös Suomen lentoliikenteeseen. Ilmailun parissa Suomessa toimivat ovat varautuneet vuosien kokemuksella hyvin talvisäähän ja sen tuomiin haasteisiin mm. erikoiskalustolla, henkilöstön määrällä, erikoiskoulutuksella ja osaamisvaatimuksilla, talviolosuhteisiin kehitetyillä toimintamenetelmillä ja eri tahojen keskinäisellä yhteistyöllä. Tosin kaikilla Suomeen liikennöivillä toimijoilla ei ole yhtä vahvaa kokemusta tai perustietämystä liikennöimisestä talviolosuhteissa ja tähän liittyvistä haasteista.

Haasteita lentoliikenteen talvikestävyyskannalta asettavat liikennemäärien kasvusta ja esimerkiksi tiukentuvista ympäristösäädöksistä johtuvat lisääntyvät kustannukset, ja mahdolliset kemikaalien käyttörajoitukset. Samanaikaisesti toimialalla on jatkuvia paineita kustannustehokkuuden parantamiseen. Järjestelmien automatisoinnin lisääntyminen lisää ainakin ns. sisäänajovaiheessa myös häiriöherkkyyttä.

Matkustajille tuotettavista lentoasemapalveluista, lennonjohtopalveluista sekä lentoasemaverkosta huolehtii nykyisin valtion osakeyhtiönä toimintaansa harjoittava Finavia Oyj, joka ennen vuotta 2010 toimi valtion liikelaitoksena. Vuodesta 2010 lähtien Suomen siviili-ilmailuviranomaisen tehtävää hoitaa Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi). Eri toimijoiden välisen yhteistyön toimivuutta edesauttaa lentoliikenteelle tyypillinen tiukka, vahvasti kansainvälisellä

tasolla säännelty turvallisuuskulttuuri, joka nähdään kaikkien etuna. Myös tiedonkulun tasoa lentomatkustajien suuntaan pidetään pääasiassa riittävänä.

Lentokuljetukset vastaavat Suomessa varsin pienistä tavaravirroista, ja lentoliikenteen toimintavarmuus on erinomainen talvellakin. Eräissä tapauksissa lentokuljetukset voivat korvata kuljetusketjussa jonkin muun liikennemuodon, mutta vaihto on kannattava vain arvokkaalla, nopeasti toimitettavalla, pienivolyymisella rahdilla.

Finavia on nähnyt tarpeelliseksi lisätä entisestään kiitotiekemikaalien varastokapasiteettia Helsinki-Vantaan lentoasemalla tulevaksi talvikaudeksi 2010–2011. Lisäksi on käynnistetty liukkaudentorjuntakemikaalien varastointijärjestelmän suunnittelu. Tällä pyritään varmistamaan lentoliikenteen toimintaedellytykset hankalimpien talviolosuhteiden kestäessä yhtäjaksoisesti useamman päivän. Myöskään mahdollisissa markkina- tai muissa häiriötilanteissa Finavia ei ole vain yhden kemikaalitoimittajan varassa.

4.5 Kaupunkiliikenne

Kaupunkiliikenteen osio kattaa pääasiassa henkilöautoilun, linja-autoliikenteen ja kevyen liikenteen kaupunki- ja taajama-alueilla. Junien lähiliikennettä on käsitelty tarkemmin muun raideliikenteen yhteydessä.

Kaupunkien keskeisimmät talviliikenteen haasteet liittyvät runsaan lumentulon aikaansaamiin kinoksiin. Lumi voi pitkän yhtäjaksoisen pakkasjakson aikana kasautua suurina määrinä teiden varsille, pysäköintipaikoille sekä bussipysäkeille. Lumivallit kaventavat ja osittain tukkivat väyliä, mikä synnyttää liikennöinnille merkittäviä vaikeuksia, katkoksia ja onnettomuusriskin. Pienissä kolareissa syntyy paljon kalusto- ja peltivaurioita. Suuret lumimäärät häiritsevät erityisesti raskaiden ajoneuvojen, kuten linja-autojen liikennöintiä. Lumen poisto ja kuljetus synnyttävät myös häiriöitä kaupunkiliikenteelle. Haasteita liikkumiselle voi aiheuttaa pysäkkien ja kevyen liikenteen väylien ajoratoja hitaampi talvihoito. Katujen kunnossapito on kuntien ja kaupunkien vastuulla.

Kevyen liikenteen kannalta erityisesti lämpötilan vaihtelu nolla-asteen molemmin puolin, nopeat ja voimakkaat lämpötilanvaihtelut sekä runsaat lumisateet lisäävät liukastumis- ja kaatumistapaturmien riskiä. Liukastumisten aiheuttamaan onnettomuusriskiä voidaan pienentää tehokkaalla lumenpoistolla ja liukkauden torjunnalla. Ennakoivilla toimenpiteillä voidaan ehkäistä onnettomuuksien aiheuttamia sairaanhoitokuluja, työajan menetyksiä, inhimillisiä kärsimyksiä ja pysyvän vammautumisen sattuessa pitkäaikaishoitoa.

Talviolosuhteet synnyttävät haasteen kaupunkiseutujen matkaketjujen suunnittelulle, kun yksi ketjun osa katkeaa. Matkaketjujen katkeamiset heijastuvat toisiin ja korvaaviin reitteihin. Häiriöt ilmenevät monesti myös työmatkaliikenteen kannalta haasteellisina aikoina, kun liikennettä on paljon ja liikennejärjestelmän toimivuus olisi tärkeintä.

Edellisen talven 2009–2010 pitkät pakkasjaksot ja suuret lumimäärät aiheuttivat jatkuvia häiriöitä etenkin Etelä-Suomen kaupunkien liikennöinnissä. Kunnossapidon kalusto- ja henkilöstöresurssit joutuivat kaupungeissa koetukselle erityisesti lumenajon osalta ja lumenvarastointipaikat täyttyivät. Suuren lumimäärän kuljetus ja varastointi lisäsi merkittävästi kaupunkien katujen kunnossapidon kustannuksia.

Esimerkki käyttöönotetusta häiriötiedotuskanavasta liikennöitsijän suunnasta matkustajalle on Helsingin seudun liikenteen (HSL) Poikkeusinfo-internetsivusto, jossa pyritään tiedottamaan kaikista sellaisista liikennöinnin poikkeuksista, joiden vaikutus aikatauluun on yli 15 minuuttia. Palvelu on integroitu HSL:n Reittioapasivustoon ja se välittää myös ennakoon tiedot poikkeuksellisista liikennejärjestelyistä. Kehittyvistä tiedotuskanavista on kokeiluasteella jo nyt internetissä toimiva, Helsingin raitiovaunujen ja muutamien bussilinjojen autojen sijainnit reaaliajassa kartalla näyttävä sovellus. Palvelun avulla pysäkillä odottava matkustaja voi seurata seuraavaksi saapuvan ratikan ajantasaista etenemistä vaikka matkapuhelimellaan.

5. Mahdollisia ratkaisuja liikenteen toimintavarmuuden parantamiseksi

Liikennejärjestelmän toiminnan luotettavuus ja matka-aikojen ennakoitavuus on keskeinen edellytys yhteiskunnan toiminnoille. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen vaikuttaa merkittävästi se, kuinka paljon yhteiskunta on valmis käyttämään panoksia toimivuuden varmistamiseksi. Toimintaympäristössä, jossa resursseja on käytössä rajallisesti, on tarkasteltava toimintahäiriöiden riskin suhdetta varautumisen aiheuttamiin kustannuksiin: kuinka usein ja kuinka voimakkaana häiriöt esiintyvät ja mitkä ovat häiriöiden yhteiskunnalliset kustannukset.

Tärkeimpiä liikennejärjestelmän toiminnan varmistamisen kannalta ovat häiriöiden ennaltaehkäisevät toimenpiteet. Riittävällä **varautumisella** ja asianmukaisella **riskienhallinnalla** voidaan pienentää häiriön uhkaa ja lieventää ongelmatilanteiden vaikutuksia yhteiskuntaan. Varautumiseen liittyy merkittävästi muuttuvan ilmaston huomioiminen, poikkeuksellisten sääilmiöiden esiintyminen ja näiden tekijöiden vaikutusten tarkastelu suhteessa liikennejärjestelmän toimivuuteen. **Sään ääri-ilmiöiden** kuten myrskyjen ja tulvien lisääntyessä ennustamisen ja varautumisen tarve kasvaa entisestään.

Kaikki talviolosuhteet ovat ongelmallisia jollekin liikennemuodolle. Varautumiseen käytettävistä rajallisista resursseista johtuen olisikin hyödyllistä keskittyä usein toistuvien talvihaasteiden ratkaisemiseen. Talviliikenteen häiriöiden lisäksi on kuitenkin otettava huomioon, että sään ääri-ilmiöt lisääntyvät myös **muina vuodenaikoina**. Varautuminen ja riskienhallinta ovatkin näin ollen ympärivuotista toimintaa. Toiminnan tueksi tarvitaan kattavampia ilmaston ja sääolosuhteiden **ennusteita ja mallinnuksia**.

Varautumisen resurssit on perinteisesti liitetty infrastruktuurin hoitoon ja kalustoon. Resurssit liittyvät kuitenkin myös liikennöinnin (erityisesti tie- ja rautatieliikenteessä) henkilöresursseihin, kuten osaamiseen (mm. ammattiosaaminen sekä hankinta- ja sopimusosaaminen). Varautumisen **resurssit** niin kaluston kuin henkilöstönkin osalta olisi tärkeää kohdentaa sinne, missä vaikutukset ovat suurimmat.

5.1 Liikenteen hallinta

Liikenteen hallintaan kuuluu liikennetilanteista informoiminen, liikenteen ohjaaminen ja poikkeuksellisissa häiriötilanteissa reagoiminen ongelman ratkaisemiseksi. **Häiriönhallintaan** kuuluu myös ongelmien ennakoiminen ja ennaltaehkäiseminen. Häiriöiden ilmetessä ja niitä ratkaistaessa merkittävää on, kuinka nopeasti tilanteesta saadaan tieto matkustajille tai muille liikenneverkon käyttäjille. Liikenteen hallintakeskukset ovat keskeisessä roolissa liikennehäiriöihin vaikuttamisessa. Viranomaisen, liikennöitsijöiden, matkustajien sekä muiden osapuolten **informoiminen** ongelmatilanteissa nopeuttaa toimenpiteiden käynnistämistä ja edesauttaa häiriönsietoa. Tiedottamisen ja viestintäjärjestelmien parantamiseen tulisi lisätä resursseja.

Häiriöiden ratkaisemisessa tulisi pohtia toimien **kiireellisyysjärjestys** niiltä osin kuin sellaista ei vielä ole. Liikenteen hallinnassa tulisi ensisijaisesti varmistaa tärkeimpien ja liikennöidyimpien yhteyksien toimintakyky. Tähän liittyy häiriötilanteen purkua koskeva priorisointi. Liikenteen häiriöille on ominaista ongelmien kasautuminen ja ketjuuntuminen. Ongelmatilanteen korjaamiseen käytettävien resurssien ja toimien suuntaaminen, ajoitus ja kohdistus optimoidulla tavalla edellyttävät tarkkaa harkintaa.

5.2 Älyliikenteen mahdollisuudet häiriöiden hallinnassa

Toimintavarmuuteen on mahdollista vaikuttaa yhteiskunnan teknisillä tieto- ja viestintäjärjestelmillä. **Liikennejärjestelmän älykkyys** ja sen käytön tehokkuus lisääntyy, kun liikkujalle on mahdollista jakaa reaaliaikaista tietoa matkasta tai kuljetuksesta sekä niihin vaikuttavista olosuhteista. Älyliikenteen avulla voidaan laatia sujuvuusennusteita, ohjata liikennettä sekä jakaa tietoa sää- ja kelioloista tai vaihtoehtoisista reiteistä.

Älyliikenteen palveluiden tuottaminen edellyttää monipuolista tietoa, jota tuottavat mm. Ilmatieteen laitos sekä liikennehallinnon toimijat. Julkisten tietojen maksuton tai kohtuuhintainen saatavuus tulisi varmistaa, jotta älypalveluita tuottava toiminta kehittyisi ja markkinoille syntyisi uusia palveluja. Yksityisen ja julkisen sektorin välinen yhteistyö luo perustan kaupallisille navigointi- tiedotus- ja opastuspalveluiden tuottamiselle. Palveluiden kehittämiseksi tulisi myös osoittaa julkista rahoitusta. Hankintamallit pyritään luomaan kannustaviksi kehittämään uusia toimintatapoja ja palveluja. Älyliikennepalveluiden käyttäjät osallistuvat palveluiden kustannuksiin hankkimalla tarvittavat laitteet ja ostamalla palveluja. Palvelujen tulisi olla helppokäyttöisiä ja edullisia. Ne tulisi toteuttaa markkinoilla jo olevien laitteiden, kuten navigaattoreiden ja kännyköiden käyttöön.

Liikenne- ja viestintäministeriön laatiman kansallisen älyliikenteen strategian (2009) eräiksi kärkihankkeiksi on nostettu liikenteen hallinta ja ohjaus sekä toimintamallit onnettomuuksissa ja häiriötilanteissa. Liikenteen hallinta ja ohjaus –kärkihankkeessa on asetettu tavoitteeksi, että kaikkien liikennemuotojen ohjauskeskusten liikenteen ohjaus- ja hallintajärjestelmiä uudistetaan, jotta ne toimisivat saumattomana kokonaisuutena. Järjestelmät hyödyntäisivät ajantasaista tietoa ja ennusteita, niin että liikenteen häiriöt voitaisiin mahdollisimman pitkälle ennakoida ja estää.

Meriliikenteen seuranta- ja ohjausjärjestelmillä (VTS ja GOFREP) pyritään torjumaan kasvavan liikenteen aiheuttamat riskit. Riskit kohdistuvat aluksiin, ympäristöön ja ihmishenkiin. Rautateillä ohjausjärjestelmä tehostaa rajallisen raidekapasiteetin hyödyntämistä sekä jakaa reaaliaikaista tietoa matkustajille. Lentoliikenteessä kansainvälinen ilmatilan hallintajärjestelmä (SESAR) on parantanut lentoliikenteen turvallisuutta.

Tiestön talviliikenteen reaaliaikaista sääpalvelua, joka on merkittävä osa älyliikennettä, on kehitetty viimeisen 20 vuoden aikana. Tieverkolla on 490 reaaliaikaista tiesääasemaa ja 440 kelikameraa, jotka palvelevat sekä kunnossapidon että liikenteen ennakointia. Ilmatieteenlaitoksen turvallisuussääpalvelun viranomaisvaroitukset olisi hyvä saada jatkossa suoraan myös kunnossapitourakoitsijoiden käyttöön parantamaan ja varmistamaan tiedonkulkua kunnossapitotoiminnan ennakoimiseksi poikkeuksellisista sääoloista. Toimitusketjun kuljetusten suunnitteluun ja hallintaan on tunnistettu potentiaalisia teknologiaratkaisuja, kuten RFID- (Radio Frequency Identification, eli radiotaajuinen etätunnistus) ja satelliittipaikannukseen perustuvat tekniikat.

Tieliikenteen hallinnan palvelut ja ohjausjärjestelmät tulisi kohdistaa kaupunkiseutujen sisääntulo- ja kehäteille sekä muihin tieverkon häiriöherkkiin kohtiin. Lentoliikenteen asiakkaiden käyttöön tulisi saada palvelu, jonka kautta saisi tietoa lentojen tulo- ja lähtöajoista sekä yhteyksistä muihin liikennemuotoihin. Kaikki liikennemuodot yhteen kokoava järjestelmä auttaisi tarkastelemaan liikennejärjestelmää kokonaisuutena ja parantamaan eri liikennemuotojen välistä korvaavuutta.

5.3 Osapuolten välinen yhteistyö ja toimien koordinointi

Häiriöiden ehkäisemisessä ja niiden ratkaisemisessa keskeisessä roolissa on viranomaisten ja liikennöitsijöiden välinen **yhteistyö**. Ensijainen kehittämiskohde onkin **tiedonvaihdon** parantaminen eri toimijoiden välillä. Varautuminen edellyttää sekä operaattoreiden että viranomaisten välistä yhteistyötä ja suunnitelmallisempaa yhteistoiminnan koordinoitua. Joukkoliikenteessä tulee tilaaja-tuottajamallilla varmistaa vastuutahot liikennetietojen tarjoamisesta matkustajille. Tehokkaalla tavalla toimiva viranomaisten ja liikenteen operaattoreiden välinen yhteistyö ja ajantasainen tiedonvaihto auttavat häiriötilanteiden nopeammassa ratkaisemisessa.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden parantamisessa tulisi kiinnittää huomiota siihen, kuinka eri liikennemuodot voisivat korvata ja tukea toisiaan häiriötilanteissa. Tämä edellyttää sekä operaattoreiden että viranomaisten välistä yhteistyötä ja suunnitelmallisempaa yhteistoiminnan koordinoitua ja tilanteiden harjoittelua. Lisäksi korvaavuuden järjestäminen edellyttäisi liikennemuotorajat ylittävää kokonaisvaltaista liikennejärjestelmänäkökulmaa sekä yhteistä **varautumissuunnitelmaa**. Suurilla kaupunkiseuduilla on eri vaihtoehtoja liikkumiselle, mutta niiden ulkopuolella eri liikennemuotojen yhdistäminen ja koordinointi on

haasteellisempaa. Pääkaupunkiseudulla tärkeät liikennemuotoja yhdistävät toimijat ovat HSL ja VR.

5.4 Varautumissuunnitelmien ja varajärjestelmien kehittäminen

Yksi liikennemuodoille yhteisistä haasteista on selkeän vaihtoehtoisen toimintamallin vakiinnuttaminen talviliikenteen häiriötilanteiden varalle. **Toimintasuunnitelman** tulisi pitää sisällään ainakin talviolosuhteisiin varautumisen, häiriötyyppien kartoituksen ja ohjeet häiriöiden purkuun. Toimintamallin tulisi olla toimijakentän eri osapuolten yhteinen ja yhtenäisesti sekä yhteen toimivasti kaikille toiminnan tasoille jalkautettu. Eri tasoja ovat esimerkiksi kansallisen liikennejärjestelmän kokonaistaso, liikennemuotokohtainen taso ja taso, jossa joukkoliikenneoperaattori ja joukkoliikenteen asiakas kohtaavat. Varautumissuunnitelma kattaisi toimenpiteet vaihtoehtoisten kulkumuotoille ja reiteille sekä ongelmanratkaisun toimet. Liikennejärjestelmää tulisi kehittää niin, että liikennemuodot tukisivat ja täydentäisivät toisiaan myös normaalitilanteessa.

Yhtenä liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kehittämisen toimenpiteenä on talviliikenteen osaamisen varmistaminen ja ylläpitäminen. Leudot talvet ovat johtaneet talviliikenneosaamisen vähentymiseen, ja myös organisaatioiden muuttuminen, ja henkilöresurssien muutokset ovat vaikuttaneet tilanteeseen. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden parantamiseksi tulisi taata riittävä osaava henkilöstöresurssointi talveksi. Viranomaistyössä on kiinnitettävä yhä enemmän huomioita kunnossapitoon liittyvien sopimuskäytäntöjen kehittämiseen ja urakoitsijoiden asiantuntemuksen varmistamiseen. Tilauksissa tulisi määrittää laadun lisäksi myös määriä.

5.5 Kriittisen infrastruktuurin kehittäminen ja kunnon ylläpito

Kriittisellä infrastruktuurilla tarkoitetaan liikenne- ja viestintäverkkoja, joilla on erittäin suuri merkitys yhteiskunnallisten toimintojen kannalta. Kriittinen infrastruktuuri voi liittyä maantie- rautatie- ja meriliikenneväylien, lentoliikenteen yhteyksien tai yhteiskunnan tiedonkulun kannalta viestintäverkkojen heikkoihin kohtiin. Pitkällä aikavälillä kriittisen infrastruktuurin kehittämiseen liittyvillä toimenpiteillä voidaan vaikuttaa häiriöiden laatuun ja määrään. Erityisen tärkeää olisi liikenteellisten pullonkaulojen poisto. Liikenteen pullonkaulat vaikuttavat monesti ongelmien ketjuuntumiseen. Liikenne- ja viestintäverkkojen kehittämiseen vaikuttavat kuitenkin yhteiskunnan käytettävissä olevat resurssit sekä resurssien kohdentaminen. Jo infrastruktuurin rakentamisvaiheessa olisi tärkeää huomioida myös säiden ääriolosuhteet ja niiden vaikutukset liikennejärjestelmään.

OECD:n (Organisation for Economic Co-operation and Development) liikenteen tutkimuskeskuksen ja Kansainvälisen liikennefoorumin asiantuntijaryhmä on selvittänyt keinoja liikennejärjestelmän toimintavarmuuden parantamiseksi. *Improving Reliability on Surface Transport Networks*- raportissa on esitetty neljä keskeistä ehdotusta liikennejärjestelmän toimintavarmuuden parantamiseksi:

- Lisätään tai parannetaan fyysistä liikenneinfrastruktuuria. Infrastruktuurin kehittämistoimet ovat kuitenkin monesti kalliita ja hitaita ratkaisuja sekä poliittisesti hankalia toteuttaa.
- Parannetaan olemassa olevan kapasiteetin hallintaa ja käyttöä. Tähän liittyy keskeisenä elementtinä liikenteen hallinta, johon kuuluvat mm. liikenteen ohjaus, liikennöinnin aikataulutus ja infrastruktuurin kunnossapito. Kunnossapitotoimet tulisi kohdistaa erityisesti verkon heikkoihin kohtiin.
- Luotettavuuden yhtenä parannuskeinona on liikenteen hinnoittelu. Tietyille liikenneverkon osalle taataan häiriöttömyys ja sujuvuus erillistä maksua vastaan (esim. Yhdysvalloissa tietullin keinoin).
- Kustannustehokkain liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kehittämistoimenpide on informaation lisääminen ja jakaminen.

6. Yhteenveto ja johtopäätökset

Talvi 2009–2010 osoitti Suomen liikennejärjestelmän herkkyyden ankarissa sääolosuhteissa. Viime talvi oli koko maassa keskimääräistä talvea kylmempi ja pakkaset jatkuivat yhtäjaksoisesti pitkän ajan. Maan eteläisissä osissa lunta kertyi poikkeuksellisen paljon. Mahdollisuudet viime talven olosuhteiden toistumiselle on olemassa, vaikka kylmät ja runsaslumiset talvet tulevat harvenemaan ilmastonmuutoksen myötä. Vastaavanlaisen talven esiintymisen tarkka ennustaminen on jatkuvasti muuttuvista olosuhteista johtuen hyvin vaikeaa. Ilmaston lämpenemisen myötä säätilojen ääri-ilmiöt tulevat kuitenkin lisääntymään. Vaikeiden ääri-ilmiöiden esiintymiseen tulee myös varautua kaikkina vuodenaikoina. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kannalta erityisen haasteen asettaa se, että erilaiset talviolosuhteet vaikuttavat liikennemuotoihin eri tavalla.

Menneen talven vaikeat olosuhteet synnyttivät merkittäviä häiriöitä liikennejärjestelmän toimivuudelle. Erityisen haastava talvi oli rautatie- ja meriliikenteelle, mutta talven kylmyys ja runsaslumisuus koettelivat myös muita liikennemuotoja. Viime vuosien leudot ja vähälumiset talvet sekä energiansäästötoimet ovat johtaneet tilanteisiin, joissa kunnossapidossa on tehokkuussyistä ja kustannusten optimoimiseksi vähennetty varautumista kylmään talveen. Liikennejärjestelmän häiriöt aiheuttavat merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ja ylimääräisiä kustannuksia yhteiskunnalle sekä vaikuttavat mm. maamme kilpailukykyyn ja kansalaisten hyvinvointiin.

Tieliikenteelle talvi 2009–2010 ei ollut erityisen vaikea. Tieliikenteen etu muihin liikennemuotoihin verrattuna on sen joustavuus, liikenteen oma varautuminen ja alennetut nopeudet. Tieliikenteen käytössä on häiriön sattuessa monesti vaihtoehtoisia reittejä ja myös teiden kunnossapitokalusto on helposti siirrettävissä paikasta toiseen. Tieliikenteen kunnossapitokaluston ja henkilöstön resurssit on koettu pääsääntöisesti riittävinä. Urakointisopimuksissa tulee kuitenkin varmistaa asiantunteva kunnossapitotyö ja yhtenäinen laatutaso. Kunnossapidon laadun osalta parannettavaa on vielä mm. kevyen liikenteen väylien, pysäkkien ja levähdyspaikkojen hoidossa.

Rautatieliikenteen palvelutaso oli menneenä talvena monilta osin puutteellinen ja riittämätön. Rautatieliikenteelle talven vaikeat olosuhteet aiheuttivat liikennöinnin viivästyksiä ja katkoksia. Ongelmia aiheuttivat mm. riittämättömät vaihteiden sulatusjärjestelmät, kaluston sulatustilat, lumenpoistokalusto ja henkilöstöresurssit. Ratakapasiteetti on kasvaneiden junamäärien johdosta äärimmilleen kuormitettu ja suuri osuus yksiraiteista ratakapasiteettia johtaa häiriötilanteissa ongelmien ketjuuntumiseen. Esimerkiksi Helsingin alueen ratapihojen ongelmat vaikuttavat lähijunaliikenteen lisäksi myös valtakunnallisen kaukoliikenteen toimivuuteen. Suuria puutteita rautatieliikenteelle aiheutti myös asiakasinformaation huono taso sekä toimijoiden välisen työjaon epäselvyydet. Raideliikenteen uhkakuva on toistuvista ongelmista johtuva asiakkaiden luottamuksen menettäminen. Liikennevirasto ja VR ovat viime talven kokemusten jälkeen parantaneet rautateiden toimintavarmuutta lukuisilla toimenpiteillä.

Meriliikenteelle talven 2009–2010 voimakkaat tuulet liikuttivat jäitä ja synnyttivät jääkentässä voimakasta puristusta, joka aiheutti mm. pidentyneitä odotusaikoja laivoille. Lisäksi viivästyksiä aiheutti luotsien ja jäänmurtajien palveluiden riittämättömyys vaikeassa jäätilanteessa. Jää vaikeutti mm. laivojen saamista satamaan. Meriliikenteessä ilmoituksia vaaratilanteista tuli paljon viime talven aikana. Suurin osa talvimerenkulun yhteentörmäyksistä tapahtuu alusten ollessa jäänmurtajan avustuksessa tai navigoidessa jääränissä. Talven 2009–2010 olosuhteet osoittivat, että joka vuosi tulisi olla varmuus vähintään kahdeksan jäänmurtajan palveluista sekä varaus yhdestä lisämurtajasta. Tapahtumien osoittivat, että myös jäänmurren, alusliikennepalvelun ja luotsauksen välisessä tiedonkulussa on kehitettävää. Edellisten vuosien lauhemmat talvet ovat johtaneet siihen, että talvinavigoinnin osaaminen on vähentynyt. Lisäksi kalustoa on päästetty vanhentumaan. Suomenlahden talviliikenteessä on nykyisin paljon aluksia, jotka täyttävät liikennerajoitukset minimitasolla.

Lentoliikenteelle mennyt talvi ei ollut poikkeuksellisen vaikea. Normaalitalvena sään häiriöt voivat johtaa lentoonlähdon tai laskun viivästymiseen, koneen laskeutumiseen varakentälle, palaamiseen lähtökentälle tai lennon peruuntumiseen. Lentoliikenteen tiukkojen turvallisuusvaatimusten mukaisesti häiriönsietokyky on matala, ja erilaisten määräysten ohjaamat toimenpiteet pyrkivät minimoimaan pienimmätkin turvallisuusriskit. Lentoliikenteelle

talven synnyttämät haasteet näkyvät pääasiassa erilaisina kustannuserinä liittyen lentoasemien ja lentokaluston kunnossapitoon sekä liikennöinnin viivästyksiin tai muutoksiin. Kunnossapidolle kustannuksia synnyttävät mm. lentokoneiden jäänesto-, ja poistoaineet, kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineet, spesifinen kunnossapidon kalusto sekä henkilöstökulut.

Kaupunkiliikenteelle talvien synnyttämät vaikeudet liittyvät runsaan lumentulon aikaansaamiin kinoksiin. Lumi voi kasautua suurina määrinä teiden varsille, pysäköintipaikoille sekä bussipysäkeille. Lumivallit kaventavat ja osittain tukkivat väyliä sekä aiheuttavat onnettomuusriskin. Runsaan lumen poisto ja kuljetus synnyttävät myös häiriöitä liikenteelle ja merkittäviä lisäkustannuksia kaupunkien katujen kunnossapidolle. Haasteita liikkumiselle voi aiheuttaa pysäkkien ja kevyen liikenteen väylien ajoratoja hitaampi talvihoito. Nopeat lämpötilanvaihtelut ja voimakkaat lumisateet lisäävät liukastumis- ja kaatumistapaturmien riskiä, jota voidaan pienentää tehokkaalla lumenpoistolla ja liukkauden torjunnalla. Talviolosuhteet synnyttävät haasteen kaupunkiseutujen matkaketjujen suunnittelulle, kun yksi osa ketju katkeaa. Matkaketjujen katkeamiset heijastuvat toisiin ja korvaaviin reitteihin. Häiriöt ilmenevät monesti myös työmatkaliikenteen kannalta haasteellisina aikoina, kun liikennettä on paljon ja liikennejärjestelmän toimivuus olisi tärkeintä.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kannalta matka-aikojen ennakoitavuus on keskeinen edellytys yhteiskunnallisten toimintojen järjestämiseksi. Toimintavarmuuden kannalta tärkeimpiä ovat häiriöiden ennaltaehkäisevät toimenpiteet. Varautumiseen käytettävistä rajallisista resursseista johtuen tulisi keskittyä usein toistuvien talvihaasteiden ratkaisemiseen. Varautumisen resurssit liittyvät niin infrastruktuurin hoitoon, kalustoon kuin henkilöresursseihin. Varautumisen käytettävät resurssit tulisi kohdentaa sinne, missä vaikutukset ovat suurimmat. Tärkeä osa talviliikenneongelmien ratkaisemista on häiriönhallinta, johon kuuluu informoiminen, liikenteen ohjaaminen ja reagoiminen ongelman ratkaisemiseksi. Häiriöiden ratkaisemisessa olisi tärkeä miettiä toimien kiireellisyysjärjestys. Liikenteen hallinnassa tulisi ensisijaisesti varmistaa tärkeimpien ja liikennöidyimpien yhteyksien toimintakyky.

Toimintavarmuuden parantamisen avuksi voidaan ottaa laajemmin älyliikenteen keinot esimerkiksi jakamalla liikkujalle reaaliaikaista tietoa matkasta tai kuljetuksesta sekä niihin vaikuttavista olosuhteista. Älyliikenteen avulla voidaan laatia sujuvuusennusteita, ohjata liikennettä sekä jakaa tietoa sää- ja kelioloista tai vaihtoehtoisista reiteistä.

Häiriöiden ehkäisemisessä ja niiden ratkaisemisessa keskeisessä roolissa on viranomaisten ja liikennöitsijöiden välinen yhteistyö. Ensisijainen kehittämiskohde onkin tiedonvaihdon kehittäminen eri toimijoiden välillä. Tehokkaalla tavalla toimiva viranomaisten ja liikenteen operaattoreiden välinen yhteistyö ja ajantasainen tiedonvaihto auttavat häiriötilanteiden nopeammassa ratkaisemisessa. Kaikille liikennemuodoille yhteinen haaste on toimijoiden välisen tiedonkulun kehittäminen. Joukkoliikenteelle erityisen tärkeää on matkustajan informoiminen ja ohjaaminen vaihtoehtoisille reiteille häiriötilanteen sattuessa.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden parantamisessa tulisi kiinnittää huomiota siihen, kuinka eri liikennemuodot voisivat korvata ja tukea toisiaan häiriötilanteissa. Tämä edellyttää operaattoreiden ja viranomaisten välistä yhteistyötä sekä suunnitelmallisempaa yhteistoiminnan koordinoimista ja tilanteiden harjoittelua. Suurilla kaupunkiseuduilla on eri vaihtoehtoja liikkumiselle, mutta niiden ulkopuolella eri liikennemuotojen yhdistäminen ja koordinoimista on haasteellisempaa.

Yhtenä liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kehittämisen toimenpiteenä on talviliikenteen osaamisen varmistaminen ja ylläpitäminen. Leudot talvet sekä organisaatioiden ja henkilöresurssien muutokset ovat johtaneet talviliikenneosaamisen vähentymiseen. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden parantamiseksi tulisi taata riittävä osaava henkilöstöresursointi talveksi. Viranomaistyössä on kiinnitettävä yhä enemmän huomioita sopimuskäytäntöjen kehittämiseen sekä talviliikenneasiantuntemuksen varmistamiseen.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuutta voidaan parantaa myös infrastruktuurin kehittämistoimenpiteillä, mikä kuitenkin edellyttää merkittäviä yhteiskunnan resursseja. Tärkeää olisi varmistaa liikenneverkon toiminnan kannalta kriittisten kohtien toimintakyky. Jo infrastruktuurin rakentamisvaiheessa olisi tärkeää huomioida myös säiden ääriolosuhteet ja niiden vaikutukset liikennejärjestelmään.

7. Työryhmän esitys

Työryhmä on toimeksiantonsa mukaisesti selvittänyt Suomen liikennejärjestelmän talviliikenteen ongelmat sekä eri liikennemuotojen talvikestävyys. Tässä luvussa on esitetty työryhmän toimenpide-ehdotukset talviliikenteen toimintavarmuuden parantamiseksi.

Työryhmä esittää että,

1. Vastuutahot kehittävät ja ylläpitävät ajantasaisista liikenteen tilannekuvaa

Rautatie-, meri- ja ilmaliiikenteessä kehitetään ja ylläpidetään ajantasaisista liikenteen tilannekuvaa liikenteenohjauksen ja asiakasinformaation tarpeisiin. Tieliikenteen käyttöön kehitetään ajantasainen tilannekuva. Kaupunkiliikenteen tilannekuvan olemassaolo mahdollistaisi häiriöviestinnän ja häiriöiden nykyistä paremman hallinnan. Tilannekuva käsittäisi myös kunnossapidon etenemisen ajantasaisen seurannan. Reaaliaikaista tilannekuvaa hyödynnetään sekä operatiivisessa ohjauksessa että tiedottamisessa ja yleisen tilannetietoisuuden lisäämisessä.

Ajantasaisen liikennetiedon jakaminen matkustajille ja liikennöitsijöille on varmistettava seuraavien tahojen toimesta: Tie- rautatie- ja meriliikenteen ajantasaisen tilannekuvan kehittämisestä vastaa Liikennevirasto. Liikennevirasto toimittaa häiriötiedot viestimille (esim. radio). Lentoliikenteen tilannekuvasta vastaa Finavia. Kaupunkiliikenteen tilannekuvan aikaansaamiseksi käynnistetään kaupunkikohtaisia kehitysprojekteja, joissa keskeisinä toimijoina ovat kaupunki, sen alueella toimivat joukkoliikennepalvelujen järjestäjät ja tuottajat sekä Liikennevirasto. Tilannekuvan pohjalta on mahdollista synnyttää myös kaupallisia palveluja, esim. yksilöllisiä liikennetiedotteita.

2. Kaikissa liikennemuodoissa parannetaan toimijoiden (viranomaisten, operaattoreiden, palveluntuottajien) välistä yhteistyötä ja tiedonvaihtoa.

Poikkeustilanteita varten laaditaan yhteisiä toimintamalleja, joita harjoitellaan säännöllisesti. Häiriötilanteiden jälkeen toiminta arvioidaan ja toimintamalleihin tehdään tarvittavat korjaukset. Toimijat panostavat häiriöiden hallintaan, niihin liittyviin priorisointikysymyksiin sekä häiriötilanneharjoituksiin. Toimijoiden välisen yhteistyön ja tiedonvaihdon parantamisen koordinoinnista vastaavat liikennemuodoittain samat tahot, kuin ajantasaisen tilannekuvan ylläpitämisestä.

3. Sopimuskäytäntöjä kehitetään

Julkinen hallinto hankkii kunnossapito- ja liikennepalvelut markkinoilta. Saatavan palvelun laatu on riippuvainen tehtyjen sopimusten sisällöstä. Liikennejärjestelmän talvikestävyys näkökulmasta keskeisiä hankinnassa huomioon otettavia asioita ovat:

- riskien arviointiin perustuva poikkeuksellisten sääolojen varautumissuunnitelma
- kunnossapidon priorisointi ja periaatteet poikkeuksellisissa sääolosuhteissa
- mahdollisuus ja velvollisuus siirtää poikkeuksellisissa olosuhteissa resursseja kriittisille väylästä osille, tarvittaessa myös urakka-alueelta toiselle
- määrääjät erilaisista poikkeustilanteista normaalitilanteeseen palaamiselle
- selkeytetään eri toimijoiden roolit ja johtosuhteet poikkeuksellisten sääolojen häiriötilanteissa
- tiedonkulun ja viestinnän selkeyttäminen ja tehostaminen

Em. asioiden ottaminen kaikkiin tehtäviin sopimuksiin parantaa liikennejärjestelmän talvikestävyyttä.

4. Liikennevirasto laatii tieliikenteen talvikestävyys kokonaisriskiarvion

Liikennevirasto laatii tieliikenteen talvikestävyys kokonaisriskiarvioinnin, jossa käydään läpi eri osapuolien toimintatavat, niiden ohjeistukset, yhteistoimintamenettelyt ja informaation toimivuus. Arvioinnissa otetaan kantaa liikenteen ja kunnossapidon toimivuuteen sekä siihen, kuinka liikenteen kysyntää pystytään häiriötilanteessa tilapäisesti vähentämään.

5. Rautatieliikenteessä parannetaan kunnossapitoa ja asiakasinformaatiota

Liikenneviraston ja VR:n tulee varmistaa, että vireillä olevat (ks. sivut 11–12) parannustoimenpiteet toteutetaan.

Rautatieliikenteessä panostetaan ennakoivaan kunnossapitoon sekä radanpidossa että liikennöivän kaluston osalta. Kalustossa on oltava riittävä huoltovara. VR laatii häiriötilanteiden varalle erillisen liikennöintisuunnitelman, joka otetaan käyttöön aiempaa herkemmin. Tällaiset suunnitelmat ovat jo olemassa pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä. VR:n ja Liikenneviraston tulee arvioida junatarjonnan määrää ja junien aikatauluja kriittisesti, jotta täsmällisyystavoitteisiin päästäisiin myös haasteellisissa olosuhteissa huolimatta paikoin hyvinkin niukasta ratakapasiteetista.

Lisäksi Liikennevirasto kehittää rautatieliikenteen matkustajainformaatiota asemilla yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa, jotta matkustaja tietää liikennetilanteen ja voi myös saada tietoa korvaavista kulkumuodoista (raitiovaunu, linja-auto, taksi, lentoliikenne) junaliikenteen häiriötilanteissa. Rautateiden matkustajainformaatiojärjestelmä (MIKU) on otettava pikaisesti käyttöön koko laajuudessaan (Helsinki ja Pasila), sen toimintakyky tulee varmistaa ja käyttäjien määrää tulee lisätä. MIKUa käyttävän informaatiokeskuksen henkilökunnan osaamis- ja motivaatiotason ylläpidosta huolehditaan. VR:n on huolehdittava hyvästä asiakasinformaatiosta junissa.

HSL:n ja VR:n tulee parantaa yhteistä häiriötilanteiden tiedotusta Helsingin työssäkäyntialueella vaihtoehtoisista reiteistä ja kulkuneuvoista.

6. Tiedonvaihtoa ja talviliikenneosaamista kehitetään merenkulussa

Merenkulussa varmistetaan tiedonkulku kaikkien alan toimijoiden välillä. Liikennevirasto ja Arctia Shipping sopivat yhdessä toiminnastaan ja toimien koordinoinnista. Resurssien osalta riittävä jäänmurtajakalusto tulee olla saatavilla, ja Suomenlahden rannikkoväylän sujuva toiminta tulee varmistaa.

Meriliikenteen toimijoiden erilliset käytössä olevat tietojärjestelmät tulee rakentaa siten, että rajapinnat sallivat tarvittavan tiedonsiirron järjestelmästä toiseen. Järjestelmät voivat toimia kukin omassa ympäristössään. Järjestelmien kehittämisessä on jatkossa huomioitava tiedon jakaminen eri osapuolille ja tiedon muoto. Alusten aikataulutiedot tulisivat kaikkien jäänmurtotoimijoiden käyttöön yhteisessä järjestelmässä. Tietojärjestelmien yhteensovittamisen käynnistämisestä ja toiminnan koordinoinnista vastaa Liikennevirasto.

Riittävän talviliikennöinnin osaamisen varmistamiseksi tulee kaikkien jäänmurron toimijoiden laatia itselleen laatujärjestelmä, jolla osaamisen ylläpito ja siihen liittyvä koulutus määritellään. Tätä varten tulee laatia miniminormi, jotta kaikilla olisi samanlaiset lähtökohdat laatujärjestelmän osalta.

Suomen väylillä navigoivien merenkulkijoiden talviosaamisen varmistamiseksi on kehitettävä jääolosuhteiden ja talvinavigoinnin koulutusta. Koulutuksen tulisi sisältää sekä teoriaopetusta että mahdollisimman realistisesti jääolosuhteista vastaavien simulaatioiden käyttöä. Nykyiset merenkulunkoulutukseen käytettävät simulaattorit eivät mahdollista talvinavigoinnin koulutusta.

7. Lentoliikenteen talvikestävyyttä kehitetään osana normaalia toimintaa

Turvallisuuskriittisissä tehtävissä toimivien henkilöiden saatavuus tulevaisuudessa ja riittävä osaamisen taso tulee varmistaa. Eräänä koko logistiikka-alan tulevien vuosien uhkakuvana on todettu puute ammattikuljettajista ja tämä koskee myös lentoasemien kunnossapidon koneiden kuljettajia (kunnossapidon ammattityöntekijöitä). Alan houkuttelevuutta tulee parantaa mm. ammatillista koulutusta edelleen kehittämällä. Yksi keskeinen osa korkeaa talvitoiminnan osaamista on ajan tuoma kokemus ja ammattitaito, mikä edellyttää tehtävissä pysymisen varmistamista.

Kaluston toimintavarmuuden ja kapasiteetin varmistamiseksi lentoasemille tehdään ns. optimikaluston määrittäminen ja kalustohankintojen KTS, jolla pyritään takaamaan välttämätön

kaluston uusiminen. Samalla kehitetään kaluston varaosien hallintaa ja hankintaa sekä otetaan kaikilla lentoasemilla käyttöön konekaluston huolto- ja korjaustoimintaan yhteinen suunnittelu- ja seurantajärjestelmä.

Liukkaudentorjuntakemikaalien saatavuuden varmistamiseksi kaikissa olosuhteissa kemikaalihankintoja tehdään useammalta kuin yhdeltä toimittajalta. Lisäksi kehitetään liukkaudentorjuntakemikaalien varastointijärjestelmää ja kemikaalien varastokapasiteettia mm. Helsinki-Vantaan lentoasemalla. Helsinki-Vantaan lentoasemalla on yhdeksi kriittisimmäksi pullonkaulaksi tietyissä vaikeissa sääolosuhteissa osoittautunut lentokoneiden jäänesto ja sen kapasiteetin riittävyys. Jäänestotoiminnan kapasiteetin varmistamiseksi toimintaa ja sen koordinoitua kehitetään ja lentoasemalle rakennetaan mm. toinen etäjäänpoistoalue.

8. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kannalta kriittiset kohdat selvitetään.

Liikenneviraston tulee selvittää liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kannalta liikenneverkon kriittiset kohdat. Liikennejärjestelmän kriittinen infrastruktuuri vaikuttaa merkittävästi yhteiskunnan toimintojen sujuvuuteen ja luotettavuuteen. Kriittiset liikenneverkon kohdat voivat tarkoittaa esimerkiksi liikenneverkon osuuksia, joiden ongelmat ketjuuntuvat ja heijastavat vaikutuksia laajalle alueelle tai vaikuttavat moniin eri toimintoihin. Kriittinen liikennejärjestelmän kohta voi myös käsittää infrastruktuurin, joka on herkkä sääolosuhteiden muutoksille. Ns. liikenteellisten pullonkaulojen selvittäminen on tärkeää talviliikenteen toimintavarmuuden parantamiseksi. Pitkällä aikavälillä liikennejärjestelmän kriittistä infrastruktuuria on kehitettävä, jotta saavutetaan parempi talviliikenteen toimintavarmuus ja luotettavuus. Tämä voi edellyttää mm. korjaus- ja rakentamisinvestointien tarkoituksenmukaista mitoitusta ja kohdentamista.

9. Elinkeinoelämän kuljetusten riskit ja niiden hallinta selvitetään.

Elinkeinoelämän toimijat selvittävät yrityksiensä kuljetuksiin liittyvät uhat ja ongelmien ratkaisumahdollisuudet mm. korvaavien kulkumuotojen osalta. Ongelmatilanteiden varalle on tärkeää laatia vaihtoehtoinen toimitussuunnitelma, jotta kuljetusten luotettavuus voitaisiin varmistaa myös häiriötilanteissa. Riskiarvioinnissa tulee tarkastella, kuinka kauan yrityksen toiminta pysyy käynnissä, jos kuljetusketju katkeaa. Kaikkien liikennejärjestelmän käyttäjien tulee omalta osaltaan varautua liikenteessä tapahtuviin äkillisiin olosuhteiden muutoksiin.